

Aus der Frauen- und Kinderklinik Pulsstraße
Kliniken Westend
Akademisches Lehrkrankenhaus der Humboldt-Universität zu Berlin
Deutsches Rotes Kreuz Schwesternschaft Berlin
Chefarzt: Prof. Dr. med. H. Kentenich

DISSERTATION

**Geburtshilfliche Parameter und mütterliches Erleben
bei der Wassergeburt: eine Fall- Kontrollstudie**

Zur Erlangung des akademischen Grades
doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät Charité
der Humboldt-Universität zu Berlin

von
Silke Häger
aus München

Dekan: Prof. Dr. med. J.W. Dudenhausen

Gutachter: 1. Prof. Dr. med. H. Kentenich

2. Prof. Dr. med. M. Neises

3. Prof. Dr. med. H. Halle

Datum der Promotion: 08.04.2002

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	7
2. Literaturübersicht	9
2.1. Anfänge der Wassergeburt und ihre geburtshilfliche Bedeutung heute	9
2.2. Forschung zum Thema Wassergeburt	10
2.3. Forschung zum Thema Bad unter der Geburt und in der Schwangerschaft	13
2.3.1. Das Entspannungsbad unter der Geburt	13
2.3.2. Das Bad in der Schwangerschaft	16
2.4. Veränderungen physiologischer Parameter durch Wasserimmersion	17
2.4.1. Hämodynamische Veränderungen durch Wasserimmersion	17
2.4.2. Hormonelle Veränderungen und Blutdruckschwankungen durch Wasserimmersion	17
2.4.3. Blutvolumenzunahme, ANP (Atriales Natriuretisches Peptid) und Oxytocin	18
2.5. Geburtsschmerzen	20
2.5.1. Zur Physiologie der Geburtsschmerzen	20
2.5.2. Auswirkungen der Geburtsschmerzen auf Mutter und Kind	21
2.5.3. Psychische, physische und kulturelle Einflüsse auf Geburtsschmerzen	22
2.6. Fetale Physiologie	24
2.7. Mikrobiologischer Teil	27
2.7.1. Die Hautflora der unteren Körperhälfte	27
2.7.2. Die Vaginalflora	28
2.7.2.1. Die physiologische Vaginalflora	28
2.7.2.2. Die pathologische Vaginalflora	28
2.7.3. Die häufigsten Erreger neonataler Infektionen	29
2.7.3.1. Streptokokken	29
2.7.3.2. Escherichia coli	31

2.7.3.3. Listerien	31
2.7.3.4. Enterokokken	32
2.7.3.5. Staphylococcus aureus	32
2.7.4. Keime im Badewasser bei Wassergeburten	33
2.7.5. Hygienische Maßnahmen bei Wassergeburten	34
3. Fragestellung	35
4. Material und Methode	36
4.1. Fall- und Kontrollkollektiv	36
4.2. Setting der Studie	36
4.2.1. Daten des Geburtenprotokolls	37
4.2.2. Daten des Studienprotokolls	38
4.2.3. Fragebögen	38
4.3. Mikrobiologische Untersuchung des Badewassers	39
4.3.1. Hygienische Maßnahmen	39
4.5. Statistische Auswertung	40
5. Ergebnisse	41
5.1. Ergebnisse des Geburtenprotokolls	41
5.1.1. Fall- und Kontrollkollektiv: Alter, Parität und Schwangerschaftswoche	41
5.1.2. Geburtsdauer und Oxytocingebrauch	43
5.1.3. Blutverlust	44
5.1.4. Episiotomien	45
5.1.5. Rissverletzungen	45
5.1.6. Fetal Outcome	48
5.2. Ergebnisse des Studienprotokolls	51
5.2.1. Schmerzmittel	51
5.2.2. Ergebnisse der U2	52
5.2.3. Aufenthaltsdauer	54

5.3. Ergebnisse der Fragebögen	55
5.3.1. Geburtsvorbereitung und Information	55
5.3.2. Zeitpunkt des Entschlusses zur Wassergeburt	58
5.3.3. Offene Frage zum Entschluss zur Wassergeburt	58
5.3.4. Geburtserlebnis	59
5.3.5. Assoziation mit dem Stichwort "Wassergeburt"	60
5.3.6. Soziodemographische Parameter	63
5.4 Mikrobiologische Ergebnisse der Badewasseruntersuchung	67
5.4.1. Grampositive Kokken	68
5.4.2. Gramnegative Kokken	71
5.4.3. Grampositive Bazilli	71
5.4.4. Gramnegative Bakterien der Enterobakteriazeengruppe	72
5.4.5. Nichtfermentierende gramnegative Bazilli–Nichtenterobakterien	74
5.4.6. Endosporenbildende grampositive Bazilli	76
5.4.7. Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung von Trinkwasser und Geburtswanne	77
6. Diskussion der Ergebnisse	79
6.1. Diskussion der Ergebnisse des Studien- und Geburtenprotokolls	80
6.1.1. Alter, Parität und Schwangerschaftswoche	81
6.1.2. Gesamtgeburtsdauer und Oxytocin	80
6.1.3. Blutverlust	81
6.1.4. Episiotomien	82
6.1.5. Rissverletzungen	83
6.1.6. Fetal Outcome	85
6.1.7. Schmerzmittel	88
6.1.8. Aufenthaltsdauer	89
6.2. Diskussion der Ergebnisse der Fragebögen	90
6.2.1. Geburtsvorbereitung und Information	90
6.2.2. Geburtserlebnis	92

6.2.3. Assoziation "Wassergeburt"	93
6.2.4. Soziodemographische Parameter	94
6.3. Diskussion der mikrobiologischen Ergebnisse	95
6.3.1. Grampositive Kokken	95
6.3.2. Gramnegative Kokken	97
6.3.3. Grampositive Bazilli	97
6.3.4. Gramnegative Bakterien der Enterobakteriazeengruppe	97
6.3.5. Nichtfermentierende gramnegative Bazilli – Nichtenterobakterien	98
6.3.6. Endosporenbildende grampositive Bazilli	98
6.3.7. Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung von Trinkwasser und Geburtswanne	99
7. Zusammenfassung	101
8. Anhang	105
8.1. Studienprotokoll	105
8.2. Fragebögen	106
8.2.1. Anrede der Eltern	106
8.2.2. Fragebogen zur Wassergeburt	107
8.2.3. Fragebogen zur Landgeburt	110
8.3. Bibliographie	113
8.4. Danksagung	119
8.5. Erklärung an Eides Statt	120
8.6. Publikationsliste	121

1. Einleitung

Warum Wassergeburt ? Die Geburt eines Kindes, in besonderem Maße die des ersten Kindes, bedeutet einen großen Einschnitt in das Leben einer Frau und in das Leben eines Elternpaares.

Die Bedeutung der Geburt als "Life-Event", als einzigartiges Lebens-Ereignis (Kentenich 1998) rückt in der Gesellschaft immer mehr ins Bewusstsein. So entsteht von Seiten der werdenden Eltern die Forderung an die klinische Geburtshilfe, neben der größtmöglichen medizinischen Sicherheit Raum zu gewähren für eine -soweit im klinischen Rahmen mögliche- individuelle Gestaltung der Geburt. Vetter (1996) spricht in diesem Zusammenhang von der "Apparate- zur Mütter-orientierten Medizin".

Der Ort, an dem Kinder zur Welt kommen, wird von Foucault als "Heterotopie" bezeichnet. Dies ist ein Ort des gesellschaftlichen Rückzugs in Krisensituationen (Foucault zitiert nach Barck 1993). Darin kommt zum Ausdruck, dass die Geburt als Krisensituation eine Regression bedeutet. Auch aus psychoanalytischer Sicht regrediert eine Frau unter der Geburt. Hierzu passt die Symbolik des Wassers. Sie steht in der Psychoanalyse für Regression. Eine Studienteilnehmerin fasst dies sehr anschaulich in Worte, indem sie auf die Frage "Warum haben Sie sich zur Wassergeburt entschlossen?" antwortet: "es ist, wie wenn man selbst noch im Fruchtwasser läge".

Zu der beschriebenen Psychodynamik passt auch der Begriff "privacy", der von Odent (1992) verwendet wird. Er bedeutet Rückzugsmöglichkeit und Isolation unter der Geburt, die der Gebärenden ermöglichen, sich auf dieses sehr ursprüngliche und instinktive Ereignis einzulassen. Die Umgebung des Wassers wird in diesem Zusammenhang als Raum gesehen, durch den eine Intimsphäre entsteht, die einen positiven Einfluss auf die Geburtsvorgänge nimmt.

Vielleicht ist der dargestellte psychodynamische Hintergrund mit verantwortlich für die zunehmende Beliebtheit der Wassergeburt. Auch die Beobachtung, dass die Umgebung des Wassers einen begünstigenden Einfluss auf die psychischen und physiologischen Geburtsprozesse ausüben kann, wird hier eine Rolle spielen.

In der vorliegenden Studie sollen die Geburtsmodi Wassergeburt und Bettgeburt in bezug auf geburtshilfliche Parameter miteinander verglichen werden. Anhand dieser Parameter

soll auch die Sicherheit von Wassergeburten reflektiert werden. Weiterhin soll untersucht werden, ob die Möglichkeit der Wahl des Geburtsmodus, die wir im Kontext individueller familienorientierter Geburtsgestaltung sehen, einen Einfluss auf das subjektive Geburtserlebnis der Frauen hat. Die informellen und assoziativen Hintergründe - und damit verbundene Erwartungen - zur Wassergeburt sollen erfragt werden.

Als Instrument dient ein Fragebogen, der nach der Geburt von den Eltern oder von der Mutter ausgefüllt wurde.

Die vorliegende Studie soll ein Beitrag zur Diskussion um Wassergeburten sein; einer Diskussion, die sich zwischen den mit diesem Geburtsmodus verbundenen Vorteilen für Mutter und Kind und den Wünschen der werdenden Eltern auf der einen Seite und der medizinischen Sicherheit auf der anderen Seite bewegt.

2. Literaturübersicht

2.1. Anfänge der Wassergeburt und ihre Verbreitung heute

In den Annalen der Gesellschaft für praktische Medizin Montpellier wird im Jahr 1805 von einer Geburt berichtet, die "im Bad beendet wird". Das Bad kam hier als Versuch zum Einsatz, einen Geburtsfortschritt bei vorhandener Wehenschwäche und protrahiertem Geburtsverlauf in der Austreibungsphase zu erzielen. Als sich die Kreißende im Wasser befand, setzten dem Bericht zufolge starke Wehen ein und das Kind wurde nach kurzer Zeit geboren (Embry 1805).

Mitte der 70-iger Jahre begann Odent in einem Krankenhaus in Pithiviers (Frankreich), Wassergeburten anzuleiten. Dabei ereignete sich die erste Wassergeburt zufällig, als eine Kreißende, die unter den Wehen ein Bad genommen hatte, dieses zur Geburt ihres Kindes nicht mehr verlassen konnte, da es bereits geboren wurde (Odent 1996).

Inzwischen hat sich die Praxis der Wassergeburten sowohl im Krankenhaus als auch außerklinisch weit verbreitet. Auf der "International Water Birth Conference" in London 1995 wird von 19000 Wassergeburten aus 36 Ländern berichtet (Kitzinger 1995).

Hierzulande werden Wassergeburten im Krankenhaus seit Anfang der 80-iger Jahre in Bensberg im Vinzenz Palotti Hospital durchgeführt. Ein Rückblick auf die ersten 1000 Wassergeburten wurde 1996 veröffentlicht (Eldering, Selke 1996). Inzwischen erfreut sich der Geburtsmodus Wassergeburt zunehmender Beliebtheit unter werdenden Eltern, worauf viele Kliniken mit der Installation einer Geburtswanne reagierten.

2.2. Forschung zum Thema Wassergeburt

Äußerten Zimmermann et al. 1993, dass es nur wenige Veröffentlichungen auf wissenschaftlicher Basis gebe, sind inzwischen einige Studien zur Wassergeburt veröffentlicht. In der angloamerikanischen Hebammenliteratur wird das Thema erschöpflich behandelt. Hier geht es um die Diskussion der Modalitäten für eine Wassergeburt, die die größtmögliche Sicherheit für Mutter und Kind gewährleisten. Die Wassergeburt wird im Kontext einer Geburtshilfe gesehen, die bemüht ist, der Entbindenden ein gewisses Maß an Eigenverantwortung und Freiheit in der Entscheidung zu lassen, wie sie am besten den Geburtsfortgang gestaltet (Jackson et al. 1989, Daniels 1989). Obwohl Wassergeburten außerklinisch, zum Beispiel in Geburtszentren schon lange durchgeführt werden, wird auch von Hebammenseite die Notwendigkeit randomisierter kontrollierter Studien ausgesprochen, um eine Aussage über die Sicherheit von Wassergeburten treffen zu können (Harmsworth 1994). Dies besonders, nachdem es zu kindlichen Todesfällen in Zusammenhang mit Wassergeburten gekommen ist (Reid 1994, Rosevear et al. 1993).

1983 veröffentlicht Odent einen Bericht über die ersten 100 Wassergeburten in seiner Klinik in Frankreich. Odent setzte das Bad bei Frauen mit sehr schmerzhaften Wehen und unzureichendem Geburtsfortschritt bei mindestens 5 cm Muttermundswerte als Alternative zur Applikation von Analgetika ein. Seine Beobachtung zeigte, dass durch ein Bad sowohl der Einsatz von Schmerzmitteln als auch von Oxytocin reduziert werden konnte. Episiotomien wurden bei Entbindenden im Wasser nicht durchgeführt, trotzdem traten nur Dammrisse ersten Grades auf (bei 29 von 100 Geburten). Der Autor schließt aus dieser Beobachtung, dass keine erhöhten Risiken mit einer Wassergeburt verbunden sind, eine wissenschaftliche Begründung bleibt jedoch aus (Odent 1983).

Einen zunächst psychologisch entspannenden Effekt des Wassers, der sich dann positiv auf den physiologischen Geburtsablauf auswirkt, beschreiben Kliniker, die Wassergeburten durchführen. So kann der Circulus vitiosus Angst-Verspannung-Schmerz durchbrochen werden, was sich in geringerem Analgetikaverbrauch manifestiert (Eberhard et al. 1993). Die Ergebnisse der von Eldering und Selke (1996) durchgeführten Studie, in der 1000 Wassergeburten retrospektiv mit Landgeburten derselben Parität als Kontrollgruppe verglichen wurden, belegen dies (kein Analgetikabedarf bei 98,9% der Wassergeburten

versus 79,9% in der Kontrollgruppe). Des weiteren zeigen die Ergebnisse in dem untersuchten Kollektiv eine geringere Rate an Episiotomien (16% versus 33%). Bei der Anzahl der Dammverletzungen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede, ebenso wenig bei APGAR-Scores und Nabelarterien-pH-Werten. Bezüglich des Blutverlustes waren keine signifikanten Unterschiede nachzuweisen. Zusammenfassend kommen die Autoren zu dem Ergebnis, dass keine erhöhte mütterliche oder kindliche Morbidität und Mortalität mit Wassergeburten assoziiert ist. Signifikant geringer ist jedoch der Schmerzmittelverbrauch unter der Geburt.

Eine weitere Studie zu Wassergeburten wurde von Geissbühler und Eberhard (1996) veröffentlicht. Es wurden von 1381 Geburten objektive Daten (APGAR-Scores, Nabelarterien-pH-Werte, Blutverlust, Episiotomien, Dammverletzungen und Analgetikaverbrauch) ausgewertet, von 2288 Geburten subjektive Daten wie Geburtserwartung, Geburtserlebnis und Schmerzbeurteilung. In dieser 1991 begonnenen prospektiven Studie wurden drei Kollektive untersucht: Wassergeburten (n=611), Geburten auf dem Maiastuhl (n=560) und Bettgeburten (n=1192). Die Kollektive waren bezüglich der Parität identisch. Episiotomien wurden bei 25% der Wassergeburten durchgeführt, bei 36% der Maiastuhlgeburten und bei 45% der Bettgeburten. Die Rate an Dammrissen I. und II. Grades verhielt sich reziprok zu den Episiotomien: 45% im Wasser, 40% auf dem Maiastuhl und 28% im Bett. Der Analgetikaverbrauch im Wasser zeigt die gleiche Tendenz wie in der von Eldering und Selke (1996) durchgeführten Studie. 71% der im Wasser entbundenen Frauen brauchten weder schulmedizinische noch alternative Analgesie wie Homöopathie, Akupunktur und Quaddeln versus 66% der Maiastuhlgeburten versus 57% der Bettgeburten. Der Blutverlust, gemessen am Hämoglobinwert am zweiten Tag postpartum war bei Wassergeburten signifikant geringer im Vergleich zu Maiastuhl- und Bettgeburten.

Im Fetal Outcome (APGAR, Nabelarterien-pH-Werte) zeigten sich in den drei Kollektiven keine Unterschiede.

Das Geburtserlebnis wurde "schöner als erwartet" von 28% der im Wasser entbundenen Frauen angegeben versus 15% der Geburten im Bett versus 20% der Geburten auf dem Maiastuhl. Dies bedeutet ein signifikant besseres Geburtserlebnis für die Entbindungen im Wasser und auf dem Maiastuhl. Insgesamt beurteilten 60% der Frauen ihre Geburt als "schön". Trotzdem gaben 72% der Frauen die Schmerzen als "stark bis fast unerträglich"

an. Interessanterweise ergibt sich hier kein Zusammenhang zwischen der Stärke des Geburtsschmerzes und der Beurteilung des Geburtserlebnisses. Schlussfolgernd postulieren die Autoren, dass alternative Gebärmethoden wie Wasser- und Maistuhlgeburten mit klinischer Geburtsmedizin kombiniert werden können, ohne dass sich die Risiken für Mutter und Kind erhöhen.

Eine andere Studie zur Wassergeburt wurde von Angst et al. (1995) veröffentlicht, in der retrospektiv die Daten drei verschiedener Geburtsmodi (Wassergeburt, Bettgeburt und Hockergeburt: "siège à bascule" oder "siège obstétrical") von 1990 bis 1993 ausgewertet wurden (n=1372, davon 21,8% im Wasser, 63% Bettgeburten und 15,2% Hockergeburt). Es sollen auszugsweise nur die Raten an Episiotomien und Dammrissen betrachtet werden, Schmerzmittelverbrauch und Blutverlust werden in dieser Studie nicht untersucht. Das Fetal Outcome zeigt keine Differenzen zwischen den drei Gruppen. Für Primiparae ergaben sich folgende Ergebnisse: 18,6% Episiotomien im Wasser, 52,7% im Bett und 34,9% auf dem Hocker; 45,3% Dammrisse I. und II. Grades im Wasser, 24,2% im Bett, 46,2% auf dem Gebärhocker. Aufgrund der Ergebnisse schließen die Autoren, dass die Entbindungen in ihrem Krankenhaus mit verschiedenen Geburtsmodi nicht risikoreicher sind als in einem vergleichbaren anderen Haus ohne diese Angebote.

Aus einer von Thöni (1999) veröffentlichten Studie sollen die Ergebnisse bezüglich des Schmerzmittelgebrauchs, der Geburtsverletzungen und des Geburtserlebnisses erwähnt werden. In dieser Studie wurden drei Kollektive unterschieden: Wassergeburten (n=100), Geburten im traditionellen Kreißbett (n=100) und Hockergeburt (n=54). Es wird beschrieben, dass keine einzige Frau des Wassergeburtenskollektivs eines Schmerzmittels bedurft hätte. Bezüglich der Geburtsverletzungen ergab sich, dass 70% der Frauen der Wassergeburtensgruppe ohne Dammschnitt oder Rissverletzung blieben versus 42% in beiden anderen Gruppen. 99 von 100 Frauen der Wassergeburtensgruppe beurteilten ihr Geburtserlebnis als "schön".

Die derzeit jüngste veröffentlichte Studie zu Wassergeburt von Regli et al. (1999) untersucht retrospektiv die Daten der ersten 100 intendierten Wassergeburt der Universitätsfrauenklinik Bern, von denen letztendlich 78 im Wasser beendet wurden. Mittels "matched pairs" wurde eine Kontrollgruppe gebildet. Die Ergebnisse zeigen signifikante Unterschiede bezüglich der Rate an Episiotomien (n=30 versus n=53 in der Kontrollgruppe; $p<0.001$), der Applikation von Oxytocin (n=16 versus n=49; $p<0,001$) und

der Periduralanästhesie (n=1 versus n=18; $p<0.001$). In der Subgruppe der Primiparae (n=56) waren im Wasser signifikant mehr Dammrisse I. Grades zu verzeichnen (n=8 vs. n=1; $p<0.05$). Nichtsignifikant unterschieden sich höhergradige Dammrisse und der Gebrauch von Schmerzmitteln. Bezüglich des Fetal Outcomes ergab sich nur beim 1-Minuten-APGAR-Wert ein statistisch signifikanter Unterschied: 14 versus drei Neugeborene hatten einen Wert <7 . Bei Nabelarterien-pH-Werten und kindlichen Infekten mit Antibiotikabedarf ergab sich kein signifikanter Unterschied.

2.3. Forschung zum Thema Bad unter der Geburt und in der Schwangerschaft

2.3.1. Das Entspannungsbad unter der Geburt

Schon in der Antike wusste man um die entspannende Wirkung warmer Bäder. Unter der Geburt, besonders in der Eröffnungsphase wird das warme Bad seit Generationen zur Schmerzlinderung und Anregung der Wehentätigkeit eingesetzt (Brown 1982).

In einer Reihe von Studien wurden die Auswirkungen eines Bades unter der Geburt auf verschiedene Parameter hin untersucht. Sie sollen im folgenden dargestellt werden.

Eine dänische Studie untersuchte die Auswirkung des Bades unter der Geburt auf die Parameter Geburtszeit, Schmerzmittelverbrauch, Oxytocingabe, die Bewertung der Geburtsschmerzen durch die Frauen, die Häufigkeit operativer Eingriffe und postpartaler Komplikationen sowie auf das Fetal Outcome. Hierzu wurde eine Gruppe Kreißender mit und eine Gruppe Kreißender ohne Bad (Kontrollgruppe) unter der Geburt miteinander verglichen. Die Ergebnisse ergaben eine schnellere Muttermundsöffnung bei Frauen, die ein Bad genommen hatten, im Vergleich zur Kontrollgruppe (2,5 cm pro Stunde versus 1,26 cm pro Stunde). Die Geburtszeit insgesamt blieb jedoch gleich. Bei allen anderen Parametern ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen, selbst der Analgetikaverbrauch war gleich. Bezüglich der Geburtsschmerzen ist jedoch zu sagen, dass in der untersuchten Gruppe eine Abnahme der Schmerzen während der ersten Stunde im Wasser erreicht wurde. Im weiteren Geburtsverlauf zeigte sich kein Unterschied zwischen beiden Gruppen, wobei der Ausgangswert vor Eintritt ins Bad in der untersuchten Gruppe signifikant höher war.

Die Autoren schließen aus dieser Studie, dass ein warmes Bad unter der Geburt kein erhöhtes Risiko für Mutter und Kind bedeutet. Sie sehen es als Möglichkeit für die Gebärende, zu entspannen und dadurch Angst und Schmerzen zu reduzieren. Dies kann durch verminderte sympathische Aktivität auch zur Stimulation der Wehentätigkeit beitragen (Lenstrup et al. 1987).

Auf die gleichen Ergebnisse bezüglich des Analgetika- und Oxytocinverbrauchs kommen Schorn et al. (1993) in einer Studie mit 93 Gebärenden, von denen 45 unter den Wehen ein Bad nahmen und 48 kein Bad nahmen. In der Eröffnungs- und Austreibungsphase zeigten sich zeitlich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Bezüglich des Fetal Outcomes, gemessen an den APGAR-Scores ergab sich keine Differenz.

Waldenström und Nilsson (1994) analysierten im Rahmen einer Geburtszentrumsstudie unter anderem den Einsatz eines Bades nach erfolgtem Blasensprung. Untersuchte Gruppe (mit Bad, n=89) und Kontrollgruppe (ohne Bad, n=89) wurden retrospektiv aus dem Gesamtkollektiv der Geburtszentrumsstudie gebildet. Anliegen dieser Studie war es, normale geburtshilfliche Betreuung mit "birth center care" im Krankenhaus zu vergleichen im Hinblick auf medizinische Aspekte, Zufriedenheit der Eltern und Ökonomie. Bezüglich der medizinischen Aspekte wurde die Häufigkeit von Schmerzmittelgebrauch, Oxytocingabe, Entbindungszeit nach Blasensprung, die Anzahl von Fetalblutuntersuchungen, APGAR-Scores der Neugeborenen und Verlegungen auf eine neonatologische Einheit verglichen. Signifikante Unterschiede ergaben sich nur bezüglich der Schmerzmittelapplikation und des Einsatzes von Oxytocin in der Austreibungsphase. Beide waren in der Versuchsgruppe geringer (Pethidine und Entonox: 11,2% versus 34%; Oxytocin in der Austreibungsphase: 15,7% versus 29,2%). Des weiteren untersuchten die Autoren in Form von "matched pairs" (n=89), ob nach erfolgtem Blasensprung durch ein Bad die mütterliche und kindliche Morbidität anstieg. In diesem Punkt kamen sie zu dem Ergebnis, dass statistisch kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen besteht, wohl aber eine Tendenz zu erhöhter Morbidität in der Versuchsgruppe. In den Subgruppen mit prolongiertem Blasensprung (>24 Stunden) hatten signifikant weniger Neugeborene der Versuchsgruppe einen 5-Minuten-APGAR-Wert von 10 im Vergleich zur Kontrollgruppe (10 versus 18 bei n=19 bzw. n=20). Weiterhin war in der Versuchsgruppe die Gesamtliegedauer auf der neonatologischen Einheit als Ausdruck erhöhter Morbidität länger. Zeichen für eine Amnionitis (Fieber >38°C) waren bei den Gebärenden der

Versuchsgruppe ebenfalls häufiger als in der Kontrollgruppe (7 versus 3).

Abschließend kommen die Autoren zu dem Schluss, dass ein vorsichtiger Umgang mit dem Bad nach erfolgtem Blasensprung gepflegt werden muss. Trotzdem diskutieren sie, dass letztendlich die Frage offen bleibt, auf welche Faktoren die erhöhte Morbidität nach prolongiertem Blasensprung zurückzuführen ist. Möglicherweise spielen hier Faktoren wie die Anzahl vaginaler Untersuchungen eine Rolle (Waldenström & Nilsson 1992).

Auch Mesroglı et al. (1987) untersuchten den Einfluss eines Bades unter der Geburt nach erfolgtem Blasensprung. Von 60 Frauen mit vorzeitigem Blasensprung nahmen 30 ein Bad. Die Ergebnisse zeigen, dass Zeichen eines Amnioninfektionssyndroms (Leukozytose $>16000/\text{mm}^3$ oder Temperaturanstieg $>38^\circ\text{C}$ axillär) in der Gruppe mit Bad signifikant geringer waren als in der Gruppe ohne Bad (13% versus 40%). Gleichzeitig war die Geburtsdauer in der Badgruppe kürzer: 12 h 50 min versus 17 h 10 min. Das Fetal Outcome wurde in dieser Studie nicht untersucht. Die Autoren postulieren abschließend, dass der vorzeitige Blasensprung keine Kontraindikation für ein Bad unter der Geburt darstellt. Es kann im Gegenteil den Geburtsvorgang positiv beeinflussen und durch die kürzere Geburtsdauer die Rate aufsteigender Infektionen verringern.

Eriksson et al. (1996) veröffentlichten eine Studie mit 1385 Frauen, in der sie die Morbidität nach vorzeitigem Blasensprung nach der 34. Schwangerschaftswoche durch ein Bad unter den Wehen untersuchten. Zur Bad-Gruppe zählten in dieser nichtrandomisierten Studie 538 Frauen, zur Referenzgruppe 847 Frauen. 1,1% der Frauen der Badgruppe erlitten eine Chorioamnionitis (Temperatur $>38^\circ\text{C}$ und/oder C-reaktives Protein $>40\text{ mg/dl}$), in der Referenzgruppe waren es 0,2%, ein Ergebnis, das die statistische Signifikanz knapp verfehlt ($p=0,06$).

Eine von Cammu et al. (1994) veröffentlichte Studie soll erwähnt werden, in der der Frage nachgegangen wird, ob ein Bad unter der Geburt Wehenschmerzen lindert und wie das Bad von den Gebärenden erlebt wird. In Form einer prospektiven randomisierten Studie wurden 54 Gebärende mit Bad unter der Geburt und 56 ohne Bad miteinander verglichen. Bezüglich des Schmerzerlebnisses, gemessen mit einer visuellen Analogskala, ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Nach der Geburt wurden die Frauen der Badgruppe gefragt, wie sie das Bad empfunden hätten. 80% der Frauen gaben an, das Bad hätte einen lindernden Effekt auf die Schmerzen gehabt. Mit einer Ausnahme wurde von allen der entspannende Effekt in den Wehenpausen genannt.

2.3.2. Das Bad in der Schwangerschaft

Mesroglı (1987) untersuchte in der oben erwähnten Studie auch die Auswirkungen eines warmen Bades auf den mütterlichen und kindlichen Organismus im letzten Trimenon der Schwangerschaft. Das Kollektiv bestand aus 41 Schwangeren zwischen der 30. und 35. Schwangerschaftswoche, die insgesamt 100 Bäder durchführten. Mittels Unterwasserkardiotokographie wurden während des Bades sowie vorher und nachher die kindlichen Herztöne aufgezeichnet, bei den Müttern wurden Gewicht, Puls und Blutdruck vor, während und nach dem Bad gemessen. Die Ergebnisse zeigen im CTG eine signifikante Zunahme der Akzelerationen in Zusammenhang mit Kindsbewegungen während des Bades, Dezelerationen wurden nicht beobachtet. Saltatorische Oszillationstypen waren während des Bades signifikant häufiger als vorher und nachher, eingeengt undulatorische Verläufe nahmen im Bad ab. Hieraus folgern die Autoren, dass das Bad einen Weckreiz für den Feten darstellt, auf den er mit verstärkten Bewegungen reagiert. Mütterlicherseits kam es im Bad zu einem signifikanten Anstieg des systolischen Blutdrucks um durchschnittlich 6 mmHg und zu einem Gewichtsverlust um circa 300 g. Die Autoren vermuten, dass es durch die Zunahme der Blutdruckamplitude zu einer besseren Perfusion des Uterus und damit der fetoplazentaren Einheit kommt.

2.4. Veränderungen physiologischer Parameter durch Wasserimmersion

2.4.1. Hämodynamische Veränderungen nach Wasserimmersion

Die Wasserimmersion des ganzen Körpers in halbaufrecht-sitzender Haltung mit Ausnahme des Kopfes führt zu diversen Veränderungen physiologischer Parameter. Durch den hydrostatischen Druck, der auf die Extremitäten wirkt, kommt es zu einem relativen Anstieg des intrathorakalen Flüssigkeitsvolumens (Epstein 1978; Anderson et al. 1985). Weiterhin kommt es zu einem Anstieg des kardialen Schlagvolumens um die Hälfte (30-85%). Da sich der Blutdruck nicht signifikant ändert, muss angenommen werden, dass der periphere Widerstand abnimmt und gleichzeitig die periphere Zirkulation ansteigt (O'Hare et al. 1985; Weston et al. 1987). Des weiteren verschiebt sich die Flüssigkeit vom Extrazellularraum und/oder Intrazellularraum in den Intravasalraum, vergrößert das Plasmavolumen und bewirkt dadurch eine Haemodilution (Greenleaf et al. 1981, O'Hare 1985). Auch führt ein Bad zu der sogenannten Baddiurese, einer signifikant erhöhten Diurese und Natriurese (Anderson 1985; Mesroglu et al. 1987). Diurese und Natriurese bei Wasserimmersion werden in Kapitel 2.4.3. ausführlicher besprochen.

2.4.2. Hormonelle Veränderungen und Blutdruckschwankungen durch Wasserimmersion

Doniec-Ulman et al. (1987) untersuchten in einer klinischen Studie den Effekt der Wasserimmersion auf die Parameter Blutdruck, Plasmanin-Aktivität, Aldosteron, Vasopressin und Atriales Natriuretisches Peptid. Das untersuchte Kollektiv bestand aus zwei Gruppen: gesunden Schwangeren und Schwangeren mit leichter und mittlerer hypertensiver Schwangerschaftserkrankung. Die Kontrollgruppe wurde von nichtschwangeren gesunden Frauen gebildet. Die Frauen blieben 120 Minuten in der Badewanne bei einer Wassertemperatur von 35-36°C. Nach 0, 60 und 120 Minuten wurden Blutdruckmessungen und Blutentnahmen durchgeführt, unmittelbar vor und unmittelbar nach dem Bad wurden die Frauen gewogen. Bezüglich der Blutdruckwerte zeigen die Ergebnisse in allen drei Gruppen einen signifikanten Abfall des mittleren arteriellen

Blutdrucks nach einer Stunde. Nach zwei Stunden hatte sich im Mittel der Blutdruck der gesunden Schwangeren normalisiert, der Blutdruck der hypertensiven Schwangeren hatte sich wieder dem Ausgangswert angenähert und in der Kontrollgruppe war er supprimiert geblieben. Während des Bades kam es zu einem Gewichtsverlust von im Mittel 660 g in allen drei Gruppen. Die hormonellen Veränderungen standen in keinem signifikanten Zusammenhang mit den Veränderungen von mittlerem arteriellen Blutdruck und Gewichtsverlust.

2.4.3. Blutvolumenzunahme, ANP (Atriales natriuretisches Peptid) und Oxytocin

Wurde in Kapitel 2.4.1. ausgeführt, daß durch Wasserimmersion das intrathorakale Flüssigkeitsvolumen zunehme, so ist dies einer akuten zentralen Blutvolumenzunahme durch Wasserimmersion gleichzustellen (Ogihara et al. 1986; Norsk & Epstein 1988). Nach Ogihara et al. (1986) führt die zentrale Hypervolämie bei Wasserimmersion zur gesteigerten Sekretion von ANP, die, wie die Autoren annehmen, an der wasserimmersionsbedingten Diurese und Natriurese beteiligt ist. Weiterhin wurde an fünf Probanden eine Suppression der Plasmareninaktivität, des Plasmanoradrenalins und des Plasmacortisols unter Wasserimmersion beobachtet, während die Plasmaspiegel von Aldosteron, Adrenalin und Antidiuretischem Hormon (ADH) nicht signifikant verändert waren. Gutkowska et al. (1997) zufolge, die im Tierversuch über zentrales ANP forschen, wird die Sekretion von ANP aus kardialen Myozyten neuroendokrin moduliert. Nach ihrer Hypothese kommt es durch Volumenzunahme zur Stimulation von Barorezeptoren im rechten Vorhof, im Karotis-Aorten-Sinus und in der Niere, wodurch Afferenzen zum Hirnstamm und Hypothalamus moduliert werden. Im Hypothalamus werden ANP-erge Neurone aktiviert, die zur Freisetzung von Oxytocin aus der Neurohypophyse führen. Dieses zirkuliert zum rechten Vorhof, wo es auf die Ausschüttung von ANP Einfluss nimmt. Infolge einer Blutvolumenzunahme kommt es auch zur Synthese und Freisetzung von ANP aus dem zentralen ANP-ergen System. Von dem auf zwei Wegen freigesetztem ANP wird angenommen, für die Diurese und Natriurese bei Volumenexpansion wichtig zu sein. Diese Hypothese wird gestützt von den Ergebnissen Haanwinckels et al. (1995). Sie untersuchten die Wirkung der Blutvolumenzunahme durch intraatrial injiziertes

isotonisches Volumen und die Wirkung von direkt intravenös appliziertem Oxytocin in Ratten. Infolge der Blutvolumenzunahme kam es zum Anstieg von Oxytocin und ANP im Plasma. Der Oxytocinanstieg war sogar größer als der durch Saugen ausgelöste Oxytocinanstieg bei laktierenden Ratten. Nach intravenöser Injektion von Oxytocin konnte ein im übrigen dosisabhängiger Anstieg von ANP nachgewiesen werden.

Zur Erläuterung der wasserimmersionsbedingten Diurese und Natriurese soll ein älterer Übersichtsartikel von Norsk und Epstein (1988) erwähnt werden, in dem die Autoren mögliche Mechanismen dieses multifaktoriellen Geschehens zusammenfassen. Verschiedene Systeme werden von verschiedenen Autoren für die Natriurese bei Wasserimmersion verantwortlich gemacht:

1. Suppression des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems
2. Erhöhung renaler Prostaglandine
3. Umverteilung des intrarenalen Blutflusses
4. Veränderungen peritubulärer physikalischer Kräfte
5. Abnahme der renalen sympathischen Aktivität
6. Zunahme der dopaminergen Aktivität und
7. der schon erwähnte erhöhte Level zirkulierenden ANPs. Die unter 2. und 5. genannten Punkte werden auch als mögliche Faktoren bei der Entstehung der Diurese bei Wasserimmersion angesehen. Des weiteren werden hierfür eine erhöhte Filtrationsleistung der Niere und die Suppression von Vasopressin diskutiert.

2.5 Geburtsschmerzen

Dieses Kapitel soll einen Überblick über die physiologische Schmerzleitung der Geburtsschmerzen und mögliche Auswirkungen auf Mutter und Kind geben. Aus der Literatur verfügbare Aspekte zur Beeinflussung von Geburtsschmerzen sollen dargestellt werden.

2.5.1. Zur Physiologie des Geburtsschmerzes

Mehrere Faktoren spielen bei der Entstehung von Geburtsschmerzen eine Rolle. Zum einen wird durch die uterinen Kontraktionen der Aufhängeapparat des Uterus stark belastet und Druck auf die Beckenorgane ausgeübt. Im Uterusgewebe selbst kommt es zu Faserverschiebungen, Gefäßverengungen und daraus resultierend zur Hypoxie. Daraus entstehen Anoxieschmerzen. Schmerzempfindungen aus dem Corpus uteri werden über die sympathischen Fasern des Nervus hypogastricus inferior, des Nervus praesacralis und des sympathischen Grenzstranges zu den hinteren Rückenmarkswurzeln Th10 bis L1 geleitet. Als größte Schmerzquelle wird der Zervixdilatationsschmerz angesehen, der umso größer ist, je größer der zervikale Eröffnungswiderstand ist. Dieser Schmerz wird über die parasympathischen Anteile der Nervi pelvici zu den dorsalen Wurzeln S2 bis S4 geleitet. Der Dehnungsschmerz des Beckenbodens in der Austreibungsphase und beim Durchtritt des Kopfes erreicht ebenfalls die Wurzeln S2 bis S4 über den Nervus pudendus und den Plexus sacralis. Die genannten Afferenzen werden über den Tractus spinothalamicus und den Tractus spinoreticularis nach zentral weitergeleitet. Im Bereich des Neokortex wird die Schmerzafferenz kognitiv verarbeitet, was mit dem bewussten Schmerzerleben korreliert. Im limbischen System erfolgt die affektive Schmerzantwort und in der Thalamus-Hypophysen-Achse die hormonell-endokrine Reaktion auf den Schmerz (Lukesch 1981; Knitza 1998). Neuronale Verbindungen vom Thalamus zum frontalen Kortex wirken aktivierend, was als kortikale Weckwirkung des Wehenschmerzes bezeichnet wird (Roemer 1967).

2.5.2. Auswirkungen der Geburtsschmerzen auf Mutter und Kind

Unabhängig vom subjektiven Erleben der Geburtsschmerzen gibt es objektiv messbare Auswirkungen der Schmerzen auf den mütterlichen und fetalen Organismus, die durchaus nachteilig sein können. So stellt die Geburt an sich eine mittelstarke körperliche Arbeit dar, die als solche mit erhöhtem Sauerstoffverbrauch einhergeht. Kommen intensive Schmerzen hinzu, steigert sich die kardiorespiratorische Funktion mit der Konsequenz, dass der O₂-Bedarf im Sinne einer Stressantwort ansteigt. Die Katecholaminausschüttung nimmt zu, welche die Wehentätigkeit, die uterine Durchblutung und die Versorgung des Feten negativ beeinflussen kann. Nach Bonica & Mc Donald (1990) treten folgende Veränderungen auf ("stress response to injury"):

- Steigerung der Atmung bzw. der Hyperventilation
 - Anstieg von Herzfrequenz und Herzzeitvolumen
 - Anstieg des Blutdrucks
 - Verslechterung des mütterlichen Säuren- Basen-Status
 - Anstieg der Katecholamine
 - Zunahme der Wehentätigkeit (Noradrenalin)
 - Abnahme der Wehentätigkeit (Adrenalin, Cortisol)
 - Abnahme der uterinen Durchblutung (Noradrenalin)
 - Verslechterung der fetalen Oxygenierung
- (Huch 1996; Bonica & Mc Donald 1990).

2.5.3. Psychische, physische und kulturelle Einflüsse auf Geburtsschmerzen

Im Folgenden soll der Einfluss psychischer-, physischer- und kultureller Faktoren auf Geburtsschmerzen thematisiert werden.

Zunächst ist anzumerken, dass Geburtsschmerzen zu den am stärksten empfundenen Schmerzen überhaupt gehören. Hierzu untersuchte Melzack et al. (1981; Melzack 1984) mittels eines Fragebogens (McGill Pain Questionnaire) die Schmerzen von Patienten aus verschiedenen medizinischen Bereichen, um sie miteinander zu vergleichen. Auch wenn ein solcher Vergleich wegen der subjektiven Bewertung und Bedeutung des Schmerzes für die einzelne Person nur begrenzt möglich ist, kommt er zu dem Ergebnis, dass Geburtsschmerzen zu den intensivsten Schmerzen überhaupt gehören. Übertroffen werden sie nach seiner Untersuchung nur von Kausalgien chronischer Schmerzpatienten und Amputationsschmerzen eines Fingers. Aus der Untersuchung geht auch hervor, dass die Geburtsschmerzen bei Primiparae größer sind als bei Multiparae und unter ersteren geringer, wenn an einer Geburtsvorbereitung ("prepared childbirth training") teilgenommen wurde.

Dick-Read (1950) postulierte schon in den 30-iger Jahren, dass Angst bei der Entstehung von Geburtsschmerzen eine wesentliche Rolle spielt. Durch Angst kommt es zur Verspannung der Uterusmuskulatur, wodurch die Kontraktionen schmerzhaft werden. Dieser Gedanke wurde von Lamaze (1970) wiederaufgegriffen und ist heute Inhalt vieler psychoprophylaktischer Geburtsvorbereitungsformen. Psychoprophylaktische Geburtsvorbereitung beinhaltet Aufklärung über den Geburtsablauf, Atemübungen und Gymnastik mit dem Ziel der Entspannung unter der Geburt. Dies ermöglicht, dass das "Angst-Spasmus-Schmerzsyndrom" durchbrochen werden kann (Pschyrembel & Dudenhausen 1994; Quaas 1994).

Melzack et al. (1984) untersuchte in einer anderen Studie den Einfluss physischer und psychischer Faktoren auf die Stärke des Geburtsschmerzes. Dabei kam er zu dem Ergebnis, dass die Geburtsschmerzen generell mit fortschreitender Zervixdilatation und zunehmender Wehenfrequenz stärker werden. Weiterhin zeigte sich bei Primiparae, dass das Körpergewicht vor der Schwangerschaft (auf die Größe bezogen) positiv korreliert war mit der Stärke des Geburtsschmerzes. Bei Multiparae stand hinzukommend das Geburtsgewicht des Kindes in positiver Korrelation mit den Geburtsschmerzen. Frauen mit

Menstruationsbeschwerden in der Anamnese litten ebenfalls unter stärkeren Geburtsschmerzen als Frauen ohne eine solche Anamnese. Das Alter der Frauen war negativ korreliert zu den Geburtsschmerzen, das heißt, ältere Frauen erlebten weniger starke Schmerzen als jüngere. Der Einfluss von Geburtsvorbereitungskursen zeigte sich auch in dieser Studie als Parameter, der sich mildernd auf die Schmerzen auswirkt. Ebenso litten Primiparae unter stärkeren Schmerzen als Multiparae.

Zusammenfassend demonstriert die Studie, dass sowohl physische als auch psychische Variablen einen Einfluss auf die Stärke von Geburtsschmerzen haben. Sie hebt hervor, dass von psychoprophylaktischer Geburtsvorbereitung eine Milderung des Schmerzerlebens erwartet werden kann, nicht jedoch, dass eine Geburt ganz ohne Schmerzen verläuft.

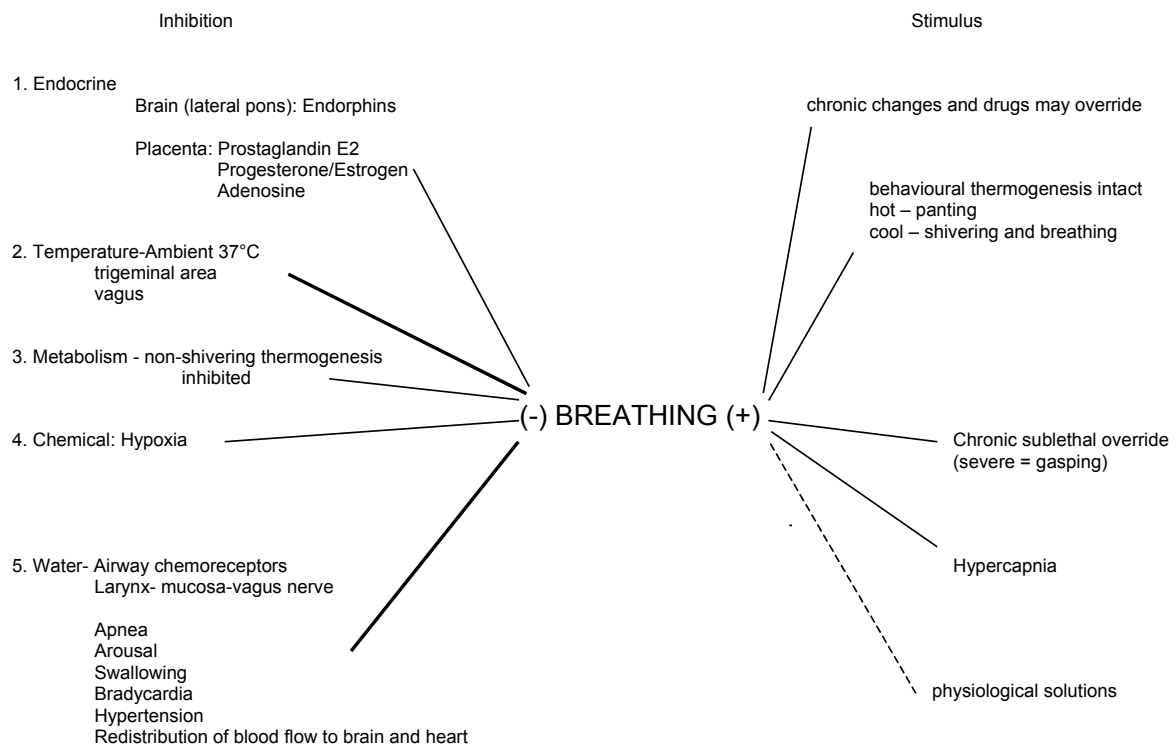
Auch die kulturelle Umgebung kann die Stärke der Geburtsschmerzen prägen. Aus den Ergebnissen einer vergleichenden Studie von Senden (1988) mit holländischen und amerikanischen Gebärenden wird deutlich, dass die vorher von den Frauen erwarteten Geburtsschmerzen die tatsächliche Stärke der Schmerzen und den Umgang damit beeinflussen. Von den amerikanischen Studienteilnehmerinnen wurden stärkere Schmerzen erwartet als von den holländischen Studienteilnehmerinnen. Demzufolge gingen Amerikanerinnen auch schon vorab davon aus, Schmerzmittel unter der Geburt zu erhalten, was bei den Holländerinnen nicht der Fall war. Diese Einstellungen schlugen sich im Schmerzmittelverbrauch nieder: von den Holländerinnen kamen 61% ohne jegliche Schmerzmittel aus, bei den Amerikanerinnen waren es nur 16%.

2.6. Fetale Physiologie

Nachdem davon auszugehen ist, dass das Wohl der Mutter durch die Wassergeburt nicht beeinträchtigt wird, spielt die Frage nach der fetalen und neonatalen Physiologie letztendlich die entscheidende Rolle bei der Diskussion um Wassergeburten. Die Mechanismen, die insbesondere bezüglich der Atmung des Neugeborenen ablaufen, sind jedoch noch nicht ausreichend verstanden und erforscht (Johnson 1996).

So kann dieses Kapitel nur eine Annäherung an die Vorgänge sein, die beim Neugeborenen bei einer Geburt ins Wasser erfolgen. Forschungsergebnisse, die in engerem oder weiterem Zusammenhang mit diesem Thema stehen, sollen hier dargestellt werden.

Bereits in utero praktiziert der Fet Atembewegungen. Diese Atembewegungen sind entscheidend für die Entwicklung der noch mit Fruchtwasser gefüllten Lungen, wie Fewell et al. (1983) an Schaffsfeten zeigen konnten. Verschiedene Faktoren sind bekannt, die die "Atmung" des Feten beeinflussen können: Abbildung (Johnson 1996).



Die Umgebungstemperatur spielt die Schlüsselrolle in der Stimulation und Inhibition der Atmung. Wie Johnston et al. (1988) an Schafsfeten in utero zeigen konnten, initiiert das Abkühlen der Umgebung um 1-2°C Atembewegungen. Die Rezeptoren, die die Temperatur detektieren, befinden sich in der Maxillarregion. Sie initiieren die "diving response", die durch Apnoe, Weckwirkung, Bradykardie, Hypertension und Umverteilung des Blutvolumens zugunsten von Herz, Gehirn und Nebennieren charakterisiert ist.

Andere Rezeptoren, die eine leicht modifizierte "diving response" auslösen, sind chemosensitive Rezeptoren im Eingangsbereich des Larynx. Hier findet sich auf der kaudalen Epiglottisoberfläche und auf den ary-epiglottischen Falten eine der am dichtesten mit chemosensitiven Rezeptoren besiedelten Regionen der Luftwege. Bei Kontakt der Schleimhaut mit fremden Stimuli, zu denen auch Wasser gehört, geht von dieser Region eine starke "diving response" aus, zu der in diesem Fall auch Schlucken gehört. Die so definierte Reflexantwort ist dem laryngealen Reflex oder -Chemoreflex sehr ähnlich. Er ist durch folgende Komponenten charakterisiert:

- Apnoe
- Verschluss der Luftwege
- Bradykardie
- periphere Vasokonstriktion mit Blutdruckanstieg und Blutvolumenumverteilung
- Schlucken
- Husten
- Weckwirkung (Wennergren et al. 1993).

In einer Studie, in der Wennergren et al. (1989) 12 Säuglinge im Alter von 5 bis 28 Wochen untersuchten, die entweder Episoden von ALTE (= apparent live-threatening event) durchgemacht hatten oder Geschwister von Kindern waren, die an plötzlichem Kindstod verstorben waren, konnte folgendes gezeigt werden: Die Bradykardie als Teil des laryngealen Reflexes wurde durch milde Hypoxie ($P_{O_2}=4,6-8,3$ kPa) signifikant verstärkt. Dabei wurde der Reflex durch Applikation von Wasser in den Larynx der Säuglinge ausgelöst. Unter normoxämischen Bedingungen verursachte die Applikation von Wasser bei allen Säuglingen eine vorübergehende Apnoe von im Mittel 2,6 Sekunden, unter hypoxämischen Bedingungen lag die Apnoedauer im Mittel bei 5,3 Sekunden.

Dieser auch in Zusammenhang mit ALTE und plötzlichem Kindstod diskutierte Reflex

kann als Schutz vor der Aspiration fremder Substanzen verstanden werden. Gleichzeitig wird durch ihn die Koordination von Schlucken und Atmen beim Füttern unterstützt. Nach Johnson (1996) ist es wahrscheinlich, dass auch bei einer Wassergeburt in warmes Wasser dieses als Fremdstimulus wirken kann, wenn es auch als unwahrscheinlich erachtet wird, dass der Eingangsbereich des Larynx mit Wasser in Kontakt kommt. Es wird hervorgehoben, dass die im Rahmen des laryngealen Reflexes ausgelöste Bradykardie leicht mit hypoxischer Bradykardie verwechselt werden kann. Kinder, die ins Wasser geboren werden, sind nicht sofort nach der Geburt simultan den Stimuli der Spontanatmung kalte Luft, Licht, Geräusche und Schwerkraft ausgesetzt. Deshalb ist es möglich, dass der Beginn der Atmung dieser Kinder ruhiger und ohne Schreien verläuft. Auf der anderen Seite könnte es jedoch auch zur Konsequenz haben, dass sie eher zyanotisch sind und länger nach der Geburt zyanotisch bleiben als direkt an die Luft geborene Kinder, da sich der effektive Gasaustausch langsamer etabliert.

2.7. Mikrobiologischer Teil

In diesem Teil soll besprochen werden, woher die Keime stammen, die im Badewasser zu finden sind und um welche Keime es sich handelt. Ein Anspruch auf Vollständigkeit wird hierbei nicht erhoben, es sollen die in diesem Kontext wichtigsten Gattungen im Rahmen ihres mikrobiologischen Umfelds oder einzeln dargestellt werden.

2.7.1. Die Hautflora der unteren Körperhälfte

Die bakterielle Flora der Haut ist ein wichtiger Faktor des hauteigenen Schutzsystems. Durch sie wird die intakte Hautoberfläche weitgehend unempfindlich gegen pathogene Keime. Bei Konzentrationen zwischen 10^2 und 10^6 Keimen/cm² Haut bestehen erhebliche Schwankungen nicht nur der Keimkonzentration, sondern auch der Zusammensetzung der Flora verschiedener Körperareale. So finden sich zum Beispiel sehr hohe Keimdichten in der Perinealregion als feuchte und warme Körperstelle im Gegensatz zur sehr keimarmen Haut des Unterschenkels. Die Keime besiedeln als Einzelkolonien zum Großteil die Haarfollikel. Es wird eine residente von einer transienten Flora unterschieden. Erstere setzt sich vor allem aus wenigen apathogenen und fakultativ pathogenen Keimgruppen zusammen, die die große Masse der Hautkeime ausmachen und keinen Raum lassen für die Besiedlung durch weitere Keimarten. Hauptvertreter der residenten Flora sind koagulasenegative Staphylokokken, koryneforme Bakterien und der Hefepilz *Malassezia furfur*. Des weiteren kommen auch Mikrokokken und gramnegative Keime wie *Acinetobacter* spp., *Escherichia coli* (*E. coli*), *Klebsiellen* und *Pseudomonas* spp. als passager residente Keime vor. Die transiente Hautflora wird durch die Umgebung bestimmt. Sie ist viel artenreicher als die residente Flora, jedoch geringer an Quantität und kann sich nur Tage bis Wochen auf der Haut halten. Als Keime kommen neben apathogenen Keimen auch fakultativ pathogene Keime wie *Staphylococcus aureus*, Streptokokken, Neisserien und gramnegative Keime vor (Fritsch 1998).

2.7.2. Die Vaginalflora

2.7.2.1 Die physiologische Vaginalflora

Die bakterielle Flora der gesunden Vagina dient der Aufrechterhaltung des physiologischen, sauren Scheidenmilieus. Sie ist damit Bestandteil natürlicher Abwehrmechanismen, die ascendierenden Infektionen vorbeugen. Wesentlicher Faktor dieser Funktion ist der Säuregrad des Vaginalsekrets. Er wird nach klassischer Ansicht durch milchsäurebildende Bakterien bestimmt, insbesondere Laktobazillenarten. Laktobazillen bilden Milchsäure aus dem Glykogen der vaginalen Superfizialzellen, die unter Östrogeneinfluss (1. Zyklushälfte) wachsen und deren Zytolyse durch Progesteron (2. Zyklushälfte) begünstigt wird. Nach Untersuchungen von Kindler (1958) sollen auch *Escherichia coli*, verschiedene Streptokokken und Staphylokokkenstämme in der Lage sein, Milchsäure zu bilden, allerdings mit geringer Bedeutung für den Säuregrad der Scheide. Nach neuerer Auffassung ist jedoch nicht die Milchsäure, sondern ebenfalls durch Laktobazillen gebildetes Wasserstoffperoxyd (H_2O_2) für das saure Scheidenmilieu verantwortlich. Der pH-Wert des gesunden Vaginalsekrets beträgt 3,86 bis 4,45, ein Säuregrad, der von fakultativ pathogenen Keimen weder erreicht, noch vertragen wird (Mendling 1995).

2.7.2.2 Die pathologische Vaginalflora

Kommt es zu einer Verschiebung des pH-Wertes zum Alkalischen hin, wird das Wachstum fakultativ-pathogener aerober und anaerober Keime begünstigt. So bevorzugen verschiedene Staphylokokkenstämme einen pH-Wert von 4,7, Streptokokken bevorzugen Werte von 5,0 bis 6,5 und *E. coli* einen pH-Wert von 5,0. Die meisten dieser Keime gehen bei Werten unter 4,5 zugrunde (Mendling 1995). Auf die Vielzahl bakterieller Infektionen der Vagina soll in diesem Kontext nicht eingegangen werden. Als fakultativ-pathogene Keime der Vaginalflora, die signifikant mit Infektionen des Neugeborenen assoziiert sind, sollen jedoch β -hämolisierende Streptokokken der serologischen Gruppe B (= Gruppe B-Streptokokken = GBS) *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, Enterokokken und

Staphylococcus aureus genannt sein. Aus unbekannten Gründen ist die Dominanz einzelner Keime bei Neugeboreneninfektionen von Zeit zu Zeit wechselnd und unterliegt geographischen Unterschieden, wobei derzeit GBS in den meisten Regionen der häufigste Erreger der neonatalen Sepsis sind (Speer 1998).

2.7.3 Die häufigsten Erreger neonataler Infektionen

In diesem Kapitel sollen als die fünf häufigsten Erreger der Frühform von Neugeboreneninfektionen Gruppe B-Streptokokken, Escherichia coli, Listerien, Enterokokken und Staphylococcus aureus kurz dargestellt werden. Pathogenetisch entwickelt sich eine early-onset-Sepsis des Neugeborenen als intrauterine Infektion durch Aszension der Vaginalkeime besonders nach erfolgtem Blasensprung oder als deszendierende Infektion transplazentar durch mütterliche Bakteriämie. Auch während der Passage durch den Geburtskanal kann es zur Übertragung auf das Neugeborene kommen. Des weiteren besteht die Möglichkeit der nosokomialen Infektion in den ersten Lebenstagen.

Gruppe G-Streptokokken sollen als zu den β -hämolisierenden Streptokokken gehörig ebenfalls erwähnt werden, da sie in einer Wasserprobe unserer Untersuchung nachgewiesen wurden.

2.7.3.1. Streptokokken

Bis zu 30% der amerikanischen und westeuropäischen Frauen sind im Genitaltrakt mit **Gruppe B-Streptokokken** kolonisiert. Unter der Geburt kommt es in 40%-70% zu einer Besiedlung des Neugeborenen. Ca.1% dieser Neugeborenen entwickeln eine early-onset Infektion. Als Risikofaktoren gelten die Dauer des Blasensprunghes, niedriges Gestationsalter, mütterliches Fieber unter oder nach der Geburt, hohe Keimdicke im Urogenitaltrakt und ein unzureichender Titer der Mutter gegen Streptokokken (Speer 1998). GBS-Infektionen des Neugeborenen sind mit einer Mortalität von 20%-60% behaftet (Martius 1998).

Zur **Prävention mütterlicher und kindlicher GBS-Infektionen** gibt es zwei Möglichkeiten: Chemoprophylaxe und Immunprophylaxe. Während letztere noch Gegenstand der Forschung ist (English 1995), kann die intrapartale Chemoprophylaxe bei Schwangeren mit dem Nachweis von GBS in der 35.-37. SSW mit Penicillin G oder Ampicillin durchgeführt werden. Zur Indikation für eine Chemoprophylaxe existieren verschiedene Meinungen. Das American College of Obstetricians and Gynecologists gibt für GBS- Trägerinnen folgende Indikationen an:

- vorzeitige Wehentätigkeit (<37.SSW)
- Blasensprung vor der 37.SSW
- Blasensprung >18 h vor der Entbindung
- bereits ein Kind mit neonataler GBS-Infektion
- Fieber unter der Geburt (Schuchat et al. 1996).

In einigen Punkten unterscheiden sich diese Empfehlungen von Empfehlungen Kolbens et al. (1997). Sie empfehlen die intrapartale Antibiotikaprophylaxe bei kolonisierten Schwangeren mit folgenden Zusatzrisiken:

- Frühgeburtlichkeit <37.SSW
- geschätztes Geburtsgewicht <2500 g
- vorzeitiger Blasensprung >12 Std.
- präpartal C-reaktives Protein >2 mg/dl oder Leukozytose >1700 μ l
- bereits ein Kind mit GBS Kolonisation oder –Infektion peripartal.

Fliegner und Garland (1990) fordern die intrapartale Chemoprophylaxe für alle GBS-Trägerinnen. Die Autoren führten in dem Zeitraum von 1981 bis 1988 eine Studie durch, in der alle Trägerinnen eine intrapartale Chemoprophylaxe erhielten. Es wurden 30197 Geburten analysiert, zur Prozentzahl der Trägerinnen wird jedoch keine Angabe gemacht. Als Ergebnis trat keine einzige GBS-Infektion bei den Neugeborenen auf.

Zu den humanpathogenen **β -hämolisierenden Streptokokken der serologischen Gruppe G** gehören *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis* und die *Anginosus-*

Gruppe mit *S. anginosus*, *S. constellatus* und *S. intermedius* (Ruoff 1999). Sie können als Erreger neonataler Sepsis und Pneumonie auftreten, sind jedoch selten. Wie GBS werden sie wahrscheinlich meistens intrapartal übertragen (Klein & Marcy 1995). Generell treten Gruppe G-Streptokokken als Erreger von Pharyngitis, Puerperalinfectionen, Sepsis und Endokarditis in Erscheinung, wobei Haut- und Wundinfektionen am häufigsten sind (Hahn et al. 1999).

2.7.3.2. *Escherichia coli*

Escherichia coli, zu den Enterobakterien gehörend, ist regelmäßiger Bestandteil der menschlichen Darmflora. Als fakultativ pathogener Keim ist er Erreger verschiedener Infektionserkrankungen, unter anderem von Neugeboreneninfektionen. Die Übertragung auf das Neugeborene erfolgt sub partu über die Geburtswege. 32% bis 50% der europäischen und amerikanischen Schwangeren sind mit *E.coli* kolonisiert, in 30%-70% kommt es zur Besiedlung der Haut und Schleimhäute des Neugeborenen. Von 200 besiedelten Neugeborenen erkrankt eines an einer Sepsis (Hahn & Bockemühl 1999; Speer 1998).

2.7.3.3. Listerien

Listeria monocytogenes als einziger Vertreter dieser Gattung mit humanpathogener Bedeutung kommt besonders in Milch und Milchprodukten vor, weiterhin auch im Boden, im Wasser und auf pflanzlichen Lebensmitteln. Es handelt sich um einen fakultativ pathogenen Keim, der bei Immungeschwächten, Schwangeren und Neugeborenen zu schweren Infektionen führen kann. Die Übertragung erfolgt durch stark kontaminierte Nahrungsmittel, auf den Fetus erfolgt sie während der gesamten Schwangerschaft transplazentar und unter der Geburt durch die Geburtswege. Listerien können zu Aborten, Totgeburten und Frühgeburten führen. Die Frühform der Neugeborenenlisteriose ist mit einer Mortalität von bis zu 50% behaftet (Mielke & Hahn 1999; Martius 1998; Clad 1994).

2.7.3.4. Enterokokken

Auch **Enterokokken** sind Teil der physiologischen Darmflora des Menschen. Als fakultativ pathogene Keime verursachen sie vor allem endogene Infektionen. Bei Neugeborenen kann es zu schweren Infektionen durch Enterokokken kommen. Sie rangieren in unseren Breiten unter den vier häufigsten Keimen, die eine Neugeborenensepsis hervorrufen. Pathogenetisch kommt bei Enterokokken hinzu, dass eine Antibiotikatherapie zur Selektion dieser Keime führen kann. Gegen Cephalosporine, Penicillin G und Aminoglycoside haben Enterokokken eine natürliche Resistenz. (Hahn et al. 1999; Speer 1998; Halle et al. 1990).

2.7.3.5. Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus ist als fakultativ pathogener Bestandteil der transienten Hautflora bei 20-50% der gesunden Normalbevölkerung zu finden. Er besiedelt neben der Haut die Nasenschleimhäute, Vagina, Kolon und die Perinealregion. Als Erreger nosokomialer Infektionen ist *S. aureus* gefürchtet. Die Übertragung erfolgt zumeist durch direkten Kontakt über die Hände. Nach einer amerikanischen Quelle sind neonatale Staphylokokkeninfektionen, die durch Übertragung aus den Geburtswegen entstehen, ungewöhnlich. Nach Speer (1998) gehört *Staphylococcus aureus* zu den fünf häufigsten Erregern der Frühform neonataler Sepsis, wobei zur Herkunft der Keime in diesem Zusammenhang keine Aussage getroffen wird. Neben den Geburtswegen ist die Übertragung auf das Neugeborene beispielsweise durch kontaminierte Hände des Personals im Kreißsaal oder auf der Wöchnerinnenstation vorstellbar (Klein & Remington 1995).

2.7.4. Keime im Badewasser bei Wassergeburten

Die Keime des Badewassers setzen sich aus den im Trinkwasser vorhandenen Keimen und den Keimen, die die Gebärende ins Wasser einbringt, zusammen.

Trinkwasser ist keineswegs keimfrei, es muss jedoch frei sein von Krankheitserregern. Nach der Neufassung der Trinkwasserverordnung vom 5. Dezember 1990 muss die Trinkwasserqualität Folgendes gewährleisten: in 100 ml Trinkwasser darf kein *Escherchia coli* nachzuweisen sein, ebenso wenig coliforme Keime und *Pseudomonas aeruginosa*. Diese Konzentration gilt als Grenzwert. *E. coli* wird als Indikatorkeim für andere Krankheitserreger angesehen, der aufgrund seiner leichten Anzüchtbarkeit zum Nachweis fäkaler Verunreinigung herangezogen wird. Das heißt, dass beim Nachweis von *E. coli* die Anwesenheit von anderen Krankheitserregern der Darmflora nicht auszuschließen ist. Als Richtwert für die Gesamtkeimzahl im Trinkwasser gilt, dass in 1ml nicht mehr als 10^2 Keime enthalten sein sollen (Trinkwasserverordnung vom 5. Dezember 1990). Keime, die sich im Trinkwasser finden, sind vor allem Nasskeime, zu denen u. a. *Pseudomonaden*, *Flavobakterien*, *Enterobakterien* und *Acinetobacter* gehören (Wallhäußer 1988).

Pseudomonas aeruginosa hat unter den *Pseudomonaden* die größte humanpathogenetische Bedeutung. Er ist ubiquitär vorhanden und tritt besonders an feuchten Stellen auf, die zumindest Spuren von organischer Substanz enthalten. Als solche sind zum Beispiel Waschbecken und Badewannen prädestinierte Orte. *Pseudomonas aeruginosa* ist ein wichtiger fakultativ pathogener Erreger nosokomialer Infektionen, insbesondere bei Immungeschwächten. Als Keim, der auch die Geburtswege besiedeln kann, ist er aber nicht signifikant mit Neugeboreneninfektionen assoziiert (Klein & Remington 1995; Vogt et al. 1999). Dennoch wird von einem Fall der Neugeborenensepsis, hervorgerufen durch *Pseudomonas aeruginosa*, in der Literatur berichtet. Hier entwickelte ein Neugeborenes nach einer Wassergeburt im Alter von 11 Stunden Symptome, die den Verdacht einer Sepsis nahe legten. Abstriche aus dem Ohr und dem Nabel entnommen ergaben den mikrobiologischen Nachweis von *Pseudomonas aeruginosa*. Der Keim wurde auch aus verschiedenen Abstrichen der Geburtswanne isoliert, so dass diese als Ursache der Infektion des Neugeborenen verantwortlich gemacht wurde. Das Neugeborene erholte sich nach antibiotischer Therapie schnell (Rawal et.al. 1994).

Acinetobacter ist ebenso ubiquitär zu finden und gehört auch zu den sogenannten "Pfützenkeimen". Auf der Haut kann er sich als passager residenter Keim aufhalten. Wie *Pseudomonas* ist er opportunistischer Erreger nosokomialer Infektionen (Vogt et al. 1999; Fritsch 1998).

2.7.5. Hygienische Maßnahmen bei Wassergeburten

Verschiedene Desinfektionsmaßnahmen und Maßnahmen mikrobiologischer Überwachung der Geburtswanne werden in der Literatur beschrieben. In der Regel wird die Geburtswanne mit Reinigungsmittel gereinigt und anschließend getrocknet (Church 1989; Rawal et al. 1994; Coombs et al. 1994). Eine weitere Maßnahme ist die Sprühdesinfektion nach der mechanisch-chemischen Reinigung (Church 1989) oder die Hitzedesinfektion der Zu- und Abflüsse (Rawal et al. 1994).

Mikrobiologische Untersuchungen des Badewassers werden zum Teil nach jeder Wassergeburt (Rawal et al. 1994; Coombs et al. 1994) und wie in einem Fall beschrieben auch vor dem Besteigen des Bades (Coombs et al. 1994) durchgeführt. In einem anderen Fall wird beschrieben, dass wöchentlich bakteriologische Untersuchungen der Geburtswanne erfolgen (Church 1989).

Ende des Jahres 1999 wurde von der Arbeitsgemeinschaft Ver- und Entsorgung der DGKH (Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene) eine Leitlinie für hygienisches Management bei Wassergeburten entwickelt. Hierin wird neben infektiologischen Voraussetzungen der Gebärenden und neben Personalschutzmaßnahmen gefordert, nach einer Wassergeburt eine Flächenwischdesinfektion mit Mitteln der DGKH-Liste inklusive Viruswirksamkeit in der Einstundenkonzentration anzuwenden. Es werden Oberflächenkontaktkulturen zur Effektivitätskontrolle empfohlen. In vierteljährlichen Abständen wird gefordert, die mikrobiologische Wasserqualität nach DIN 19643 zu überprüfen (Steuer 1999).

3. Fragestellung

Die Fragestellung zu der vorliegenden Untersuchung wurde durch das Bemühen um eine familienorientierte Geburtshilfe auf der einen Seite und die größtmögliche Sicherheit für Mutter und Kind auf der anderen Seite bestimmt. Sie entstand unter Berücksichtigung der verfügbaren Literatur. Die folgenden Fragen bildeten den Hintergrund der Studie.

- Wird die Befindlichkeit der Frauen unter der Geburt durch ein warmes Bad verbessert?
- Erleiden die Gebärenden im warmen Bad weniger Schmerzen und ist infolgedessen der Bedarf an Schmerzmitteln geringer?
- Haben Frauen, die im Wasser entbinden, ein subjektiv besseres Geburtserlebnis?
- Haben sich die Frauen, die im Wasser entbinden, intensiver auf die Geburt vorbereitet?
- Was assoziieren die Frauen aus der Fall- und der Kontrollgruppe mit "Wassergeburt"?
- Unterscheiden sich die Gruppen in Bezug auf die soziodemographischen Parameter Alter, Staatsangehörigkeit, Bildungsstatus, Beruf und Religionszugehörigkeit?
- Hat der Geburtsmodus Wassergeburt einen Einfluss auf die Geburtsdauer insgesamt?
- Treten bei Wassergeburten weniger Rissverletzungen auf und werden weniger Episiotomien durchgeführt?
- Bestehen Unterschiede im Blutverlust zwischen Wasser- und Landgeburt?
- Ist die Aufenthaltsdauer nach der Geburt im Krankenhaus bei den Frauen, die im Wasser entbinden, kürzer?
- Unterscheiden sich die Neugeborenen beider Gruppen hinsichtlich des Fetal Outcome?
- Stellt das Badewasser unter mikrobiologischen Aspekten eine Infektionsgefahr für das Neugeborene dar?

Diese Fragen sollen dazu dienen, in bezug auf das untersuchte Kollektiv eine Aussage zu treffen über die Sicherheit der Wassergeburt und über die Bewertung und Beurteilung dieses Geburtsmodus durch die Frauen.

Zusammenfassend formulieren wir die Hypothese, dass die Wassergeburt ein sicherer Geburtsmodus ist, der mit einer sehr positiven Bewertung durch die Frauen verbunden ist.

4. Material und Methode

4.1. Fallkollektiv und Kontrollkollektiv

In der vorliegenden Arbeit wurden die ersten 104 Wassergeburten nach Einbau einer Geburtswanne in der Frauenklinik Pulsstraße DRK-Schwesternschaft Westend Anfang des Jahres 1996 untersucht. Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich von März 1996 bis März 1998. Als Kontrollgruppe zu diesem Kollektiv wurden die auf eine Wassergeburt nach den laufenden Geburtsnummern folgenden Spontangeburt gewählt und in Form von Vergleichspaaren gegenübergestellt.

Kontraindikationen für eine Wassergeburt waren in Zusammenhang mit dieser Studie Frühgeburtslichkeit, Mehrlingsgravidität, bekannte Makrosomie, fetale Stresssituationen mit pathologischem CTG und/oder pathologische Mikrobiotuntersuchungen, grünes Fruchtwasser und bekannte mütterliche Infektionen mit Hepatitis B und C und HIV. Ebenso stellte die Periduralanästhesie eine Kontraindikation dar.

Die Wassertemperatur beträgt zwischen 32°C und 36°C. Zur Geburt der Plazenta verlassen die Frauen die Geburtswanne.

4.2. Setting der Studie

Die Studie setzt sich aus drei Teilen zusammen:

1. wurden routinemäßig erhobene Daten des Geburtenprotokolls untersucht.
2. gab es ein Studienprotokoll, in welches Daten aus dem Geburtsbericht und den Pflegekurven der Wochenstation aufgenommen wurden und
3. erhielten die entbundenen Frauen direkt nach der Geburt zusammen mit einem Anschreiben einen Fragebogen, den sie auf der Wöchnerinnenstation oder nach ambulanten Entbindungen im Familienzimmer ausfüllten. Wurde die Aushändigung des Fragebogens in der Klinik versäumt, wurde er den Eltern mit frankiertem Rückumschlag nach Hause zugeschickt.

4.2.1. Daten des Geburtenprotokolls

Die folgenden Daten wurden aus dem Geburtenprotokoll entnommen:

- Alter: es wurden drei Gruppen gebildet: bis 27 Jahre, 28-34 Jahre und 35 Jahre und älter
- Parität: es wurden drei Gruppen gebildet: I.Parae, II.Parae und III.- und Mehrgebärende
- Schwangerschaftswoche: es wurden drei Gruppen gebildet: <37+0 SSW, 37+0 bis 40+0 SSW und >40+0 SSW
- Gesamtgeburtsdauer und Gebrauch von Oxytocin
- Lage des Kindes: es wurde nach vorderer und hinterer Hinterhauptslage unterschieden
- Blutverlust: es wurden drei Gruppen gebildet: <200ml, 200-400ml und >400ml. Es wurde davon ausgegangen, dass ein präzises Bemessen der Menge verlorenen Blutes schwierig ist (z. B. Blut in Tupfern und Tüchern). Folglich gehen wir davon aus, dass die Schätzung des Blutverlustes bei Wassergeburten sowohl als auch bei herkömmlichen Geburten durch erfahrene Hebammen und Ärzte in beträchtlichem Maße subjektiv ist.
- Rissverletzungen
- Episiotomien
- Kindsgewicht: es wurden drei Gruppen gebildet: <5. Perzentile, Normgewicht und >95. Perzentile
- APGAR-Werte
- Nabelarterien-pH-Werte: es wurden vier Gruppen gebildet: pH-Wert <7,0, pH-Wert 7,0-7,099, pH-Wert 7,1-7,199 und pH-Wert >7,2
- gegebenenfalls Verlegung auf die neonatologische Einheit des Hauses
- Dauer des stationären Aufenthalts: es wurde unterschieden nach einem Tag, zwei Tagen, drei Tagen und mehr als drei Tagen

4.2.2. Daten des Studienprotokolls

In das Studienprotokoll wurden folgende Daten aufgenommen:

- die Verabreichung von Schmerzmitteln: untersucht wurde der Gebrauch von Spasmolytika, Morphinderivaten, Akupunktur und Homöopathie
- der routinemäßig am ersten Tag postpartum abgenommene Hämoglobinwert: es wurden vier Gruppen gebildet: < 8 g/dl, 8 –10 g/dl, 10 –12 g/dl, 12 –14 g/dl und > 14 g/dl
- die Ergebnisse der U2 aus der Neugeborenenkurve entnommen beziehungsweise bei ambulant entbundenen Frauen von der Untersuchenden telefonisch erfragt; es wurde unterschieden nach Normalbefund, Infektion, Ikterus und sonstiges.

4.2.3. Fragebögen

Der Fragebogen ist selbstentworfen und setzt sich aus drei Teilen zusammen.

Im ersten Teil wird die Art und Weise der Geburtsvorbereitung und das Geburtserlebnis erfragt, die Antworten sind durch einfaches oder mehrfaches Ankreuzen zu nennen. Die Frauen der Wassergeburtsgruppe wurden außerdem gefragt, zu welchem Zeitpunkt sie sich zur Wassergeburt entschlossen haben und ob sie wieder in Wasser entbinden würden.

Im zweiten Teil wird eine Frage zur Assoziation mit der "Wassergeburt" gestellt, bei der 20 Items als Antwortmöglichkeit zur Verfügung stehen. Auch hier sind Mehrfachnennungen möglich.

Der dritte, soziodemographische Teil des Fragebogens enthält Fragen zur Staatsangehörigkeit, zum Ausbildungsstatus, zum derzeit ausgeübten Beruf und zur Religionszugehörigkeit. Fragebogen und Studienprotokoll sind im Anhang einzusehen.

4.3. Mikrobiologische Untersuchung des Badewassers

Nach einer erfolgten Wassergeburt wurden zwei Wasserproben à 10 ml aus der Wanne entnommen. Eine davon wurde gekühlt gelagert, die andere bei Zimmertemperatur zum Nachweis von Pneumokokken, *Haemophilus influenzae* und *Gardnerella vaginalis*. Die Proben wurden innerhalb von maximal 24 Stunden verarbeitet.

Nach dem Transport in das mikrobiologische Labor der Zentralen Abteilung für Labormedizin der DRK-Schwesternschaft Berlin, Drontheimer Straße 39 wurden hier die Proben gemäß den üblichen mikrobiologischen Methoden qualitativ und quantitativ aufgearbeitet.

Während des Untersuchungszeitraumes wurden drei Untersuchungen des Leitungswassers auf Trinkwasserqualität durchgeführt. Ebenso wurden drei Abstrichserien aus der Geburtswanne vom Überlauf, dem Stopfen und aus dem Abfluss entnommen. Leitungswasser und Abstrichserien wurden nach den üblichen mikrobiologischen Methoden untersucht und ausgewertet.

4.3.1. Hygienische Maßnahmen

Nach jeder Geburt wurde die Wanne vom Reinigungspersonal des Hauses gereinigt. Es wurde mit einem handelsüblichen Sanitärreiniger eine Flächenwischreinigung der Wanne durchgeführt, wobei der Reiniger 15 Minuten einwirkte. Anschließend wurde die Wanne getrocknet.

4.4. Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe des Statistikprogrammes SPSS (Statistical Package for Social Sciences).

Zunächst kam zur Untersuchung der unabhängigen Variablen wie Alter, Parität und Schwangerschaftswoche der T-Test zur Anwendung. Anhand dieses Testes ist eine Aussage über die Standardabweichungen der Merkmale möglich.

Für alle weiteren Berechnungen wurden einfache Häufigkeitsberechnungen und der Chi-Quadrat-Test (Pearson) eingesetzt. Er dient zur Feststellung statistisch signifikanter Zusammenhänge zwischen abhängigen und unabhängigen Variablen. Bei den Berechnungen wurden die Zusammenhänge dann als signifikant bezeichnet, wenn die Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner als 0,05 war. Diese wurde mit dem p-Wert dargestellt (Schubö et al. 1991).

5. Ergebnisse

5.1. Ergebnisse des Geburtenprotokolls

5.1.1. Fall- und Kontrollkollektiv: Alter, Parität und Schwangerschaftswoche

Es wurden die ersten 104 Wassergeburten in der Frauenklinik Pulsstraße in die Studie aufgenommen. Das Klientel der Klinik wird vor allem durch das Einzugsgebiet Charlottenburg bestimmt, die Klinik ist verpflichtet, Frauen dieses Bezirkes zur Entbindung aufzunehmen, auch wenn die Kapazitäten durch vorab angemeldete Geburten erschöpft sind. Ob eine Entbindung im Wasser stattfindet, liegt allein in der Entscheidung der werdenden Eltern. Es steht ein Kreißsaal mit Geburtswanne zur Verfügung, der sofern nicht besetzt, allen Eltern offen steht, wenn keines der vorab erwähnten Geburtsrisiken besteht.

Als Kontrollgruppe für die Studie werden die Frauen gewählt, die nach dem Geburtenbuch die nächste auf eine Wassergeburt folgende Spontangeburt haben.

Obwohl auf eine Randomisierung bezüglich des Alters der Frauen, der Parität und der Schwangerschaftswoche verzichtet wird, ergeben sich hier keine signifikanten Unterschiede zwischen Fall- und Kontrollgruppe.

Es folgt die tabellarische Darstellung der **Altersgruppen** in beiden Kollektiven.

Tabelle 1: Altersgruppen (Chi²-Test):

Alter	Wassergeburten (n=104)	Kontrolle (n=104)
bis 27 Jahre	33 (31,7%)	38 (36,5%)
28-34 Jahre	60 (57,7%)	53 (51,0%)
35 Jahre und älter	11 (10,6%)	13 (12,5%)

Chi²=0,95; 2 df (Freiheitsgrade); p=0,6211

Die am stärksten vertretene Altersgruppe in beiden Kollektiven ist die mittlere von 28 bis 34 Jahren mit 57,7% bei den Wassergeburten versus 51% in der Kontrollgruppe. Auffallend ist, dass die umrahmenden Altersgruppen im Kontrollkollektiv etwas stärker vertreten sind als im Fallkollektiv. Die Unterschiede sind jedoch nicht signifikant. Bei der Berechnung des Alters ohne Einteilung in drei Gruppen mittels T-Test ergibt sich ebenfalls kein signifikanter Unterschied zwischen Fall- und Kontrollgruppe: $p=0,602$. Der Mittelwert liegt für die Fallgruppe bei 29,3 Jahren, für die Kontrollgruppe bei 29,0 Jahren.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Verteilung der **Parität** in den Kollektiven tabellarisch dargestellt.

Tabelle 2: Parität (Chi²-Test):

Parität	Wassergeburten (n=104)	Kontrolle (n=104)
I Parae	64 (61,5%)	69 (66,3%)
II Parae	33 (31,7%)	25 (24,0%)
III und >III Parae	7 (6,7%)	10 (9,6%)

$$\text{Chi}^2=1,82; 2 \text{ df}; p=0,4023$$

In beiden Gruppen sind Primiparae am häufigsten vertreten mit 61,5% in der Fallgruppe und 66,3% in der Kontrollgruppe. Während in der Fallgruppe die Zweitparae stärker vertreten sind als in der Kontrollgruppe, sind in dieser mehr Dritt- und Mehrgebärende beteiligt. Die Ergebnisse zeigen keine signifikanten Unterschiede.

Die Ergebnisse des **Gestationsalters** sollen zunächst tabellarisch dargestellt werden.

Tabelle 3: Gestationsalter (Chi²-Test):

Schwangerschaftswoche	Wassergeburten (n=104)	Kontrolle (n=104)
<37. SSW	entfällt	5 (4,8%)
37. - 40. SSW	60 (57,7%)	53 (51,0%)
>40. SSW	44 (42,3%)	46 (44,2%)

$$\text{Chi}^2=5,48; 2\text{df}; p=0,0646$$

Auch bezüglich der Schwangerschaftswoche ergeben sich keine signifikanten Unterschiede. In der Fallgruppe kommt keine Frühgeburt (<37.SSW) vor, da es sich um ein Ausschlusskriterium für Wassergeburten handelt, in der Kontrollgruppe sind es fünf (4,8%). Zwischen der 37. und der 40. Schwangerschaftswoche ereignen sich die meisten Geburten mit 57,7% (n=60) in der Fallgruppe versus 51% (n=53) in der Kontrollgruppe. Über dem Geburtstermin ereignen sich in der Wassergeburtsgruppe 42,3% (n=44) der Geburten, in der Kontrollgruppe 44,2% (n=46).

5.1.2. Geburtsdauer und Oxytocingebrauch

In der Gesamtgeburtsdauer ergibt sich ein geringer Unterschied zwischen den Kollektiven. Der Mittelwert der Geburtsdauer im Wassergeburtskollektiv beträgt 363 Minuten bei einer Standardabweichung von 180,74, im Kontrollkollektiv 437 Minuten bei einer Standardabweichung von 253,61.

In der Wassergeburtsgruppe erhalten 21,2% der Frauen (n=22) unter der Geburt Oxytocin, in der Kontrollgruppe sind es 40,4% (n=42). Der Unterschied ist mit $p=0,0027$ signifikant. (Chi²-Test: Chi²=9,03; 1df).

5.1.3. Blutverlust

Zur Berechnung des geschätzten Blutverlustes werden drei Gruppen gebildet: Blutverlust <200 ml, 200-400 ml und Blutverlust >400 ml.

Tabelle 4: Blutverlust (Chi²-Test):

Blutverlust	Wassergeburten (n=104)	Kontrolle (n=104)
<200 ml	2 (1,9%)	1 (1,0%)
200-400 ml	96 (92,3%)	81 (84,6%)
>400 ml	6 (5,8%)	15 (14,4%)

$$\text{Chi}^2=4,54; 2\text{df}; p=0,1034$$

Blutverluste <200 ml kommen insgesamt nur in drei Fällen vor. 92,3% der Frauen in der Fallgruppe und 84,6% in der Kontrollgruppe haben Blutverluste zwischen 200 und 400 ml. Wenn auch die Ergebnisse zeigen, dass in der Kontrollgruppe mehr als doppelt so viele Frauen Blutverluste >400 ml haben wie in der Fallgruppe (14,4% versus 5,8%), sind die Unterschiede nicht signifikant.

An dieser Stelle sollen auch die Ergebnisse des Studienprotokolls zum Blutverlust, gemessen am Hämoglobinwert am ersten Tag postpartum dargestellt werden, da sie thematisch zusammengehören.

Bei der Untersuchung der **Hämoglobinwerte am 24 Stunden postpartum** kommt es zu einer hohen Anzahl fehlender Ergebnisse, da dieser Wert nur bei den Frauen ermittelt werden konnte, die nach der Entbindung stationär blieben. Es wurden zur Auswertung fünf Gruppen gebildet, die im Folgenden tabellarisch dargestellt werden sollen.

Tabelle 5: Hämoglobinwerte am ersten Tag postpartum (Chi²-Test):

Hämoglobinwert	Wassergeburt (n=70)	Kontrolle (n=77)
<8g/dl	2 (2,9%)	1 (1,3%)
8-10g/dl	10 (14,3%)	7 (9,1%)
10-12g/dl	33 (47,1%)	33 (42,9%)
12-14g/dl	22 (31,4%)	31 (40,3%)
>14g/dl	3 (4,3%)	5 (6,5%)

$$\text{Chi}^2=2,67; 4\text{df}; p=0,6149$$

Die Hämoglobinwerte am ersten Tag postpartum unterscheiden sich nicht signifikant zwischen den Kollektiven. Es fällt jedoch auf, dass Werte unter 12 g/dl in der Fallgruppe häufiger vorkommen als in der Kontrollgruppe, während Werte über 12 g/dl in der Kontrollgruppe häufiger sind.

5.1.4. Episiotomien

Für die Wassergeburtsgruppe ist eine Episiotomierate von 33,7% zu verzeichnen (n=35), für die Kontrollgruppe eine Rate von 43,3% (n=45). Der Unterschied erweist sich jedoch in der Berechnung mittels Chi²-Test als nicht signifikant (p=0,154; Chi²-Test: 2,03; 1df).

5.1.5. Rissverletzungen

Rissverletzungen treten in unserer Studie häufiger im Wassergeburtsskollektiv auf als in der Kontrollgruppe. So hatten 55,8% (n=58) der im Wasser entbundenen Frauen eine Rissverletzung versus 46,2% (n=48) der Frauen der Kontrollgruppe. Die aufgetretenen Rissverletzungen sollen zunächst in ihrer Quantität tabellarisch dargestellt werden.

Tabelle 6a: Rissverletzungen (Chi²-Test):

Rissverletzung	Wassergeburten (n=104)	Kontrolle (n=104)
DR I	6 (10,3%)	6 (12,5%)
DR II	12 (20,7%)	11 (22,9%)
DR III	1 (1,7%)	2 (4,2%)
Scheidenriss	16 (27,6%)	14 (29,2%)
Labienriss	13 (22,4%)	8 (16,7%)
kombinierte Rissverletzungen	10 (17,2%)	7 (14,6%)

Chi²=1,30; 5df; p=0,9351

Dammrisse I. Grades finden sich in beiden Kollektiven gleich häufig mit n=6 (10,3% bzw. 12,5%). Insgesamt kommen Dammrisse III. Grades dreimal vor, einer davon im Wassergeburtskollektiv (1,7% versus 4,2%). Dammrisse II. Grades, Scheiden- und Labienrisse sowie kombinierte Rissverletzungen ereigneten sich häufiger im Wassergeburtskollektiv: Dammrisse II. Grades mit 20,7% (n=12) bei Wassergeburten versus 22,9% (n=11) in der Kontrolle; Scheidenrisse mit 27,6% (n=16) bei Wassergeburten versus 29,2% (n=14) in der Kontrolle; Labienrisse mit 22,4% (n=13) versus 16,7% (n=8) und kombinierte Rissverletzungen mit 17,2% (n=10) versus 14,6% (n=7). Bei diesen Ergebnissen ist zu berücksichtigen, dass insgesamt in der Fallgruppe mehr Rissverletzungen auftraten als in der Kontrollgruppe (n=58 versus n=48), weswegen einzelne Prozentzahlen in dieser Gruppe niedriger sind als in der Kontrollgruppe, obwohl die absoluten Häufigkeiten größer sind.

Werden die kombinierten Rissverletzungen aufgeteilt in ihre Einzelverletzungen und als solche in die Berechnung einbezogen, resultieren folgende Ergebnisse.

Tabelle 6b: Rissverletzungen absolut (Chi²-Test):

Rissverletzung	Wassergeburten (n=68)	Kontrolle (n=55)
DR I	9 (13,2%)	7 (12,7%)
DR II	13 (19,1%)	13 (23,6%)
DR III	1 (1,5%)	2 (3,6%)
Scheidenriss	22 (32,4%)	18 (32,7%)
Labienriss	23 (33,8%)	15 (27,3%)

$$\text{Chi}^2=1,31, 4\text{df}, p=0,8599$$

Auch hier ist bei der Betrachtung der Prozentzahlen die größere Summe der Verletzungen in der Fallgruppe zu berücksichtigen. Des weiteren muss berücksichtigt werden, dass in die Berechnung der Gesamtzahl der einzelnen Rissverletzungen in die Fallgruppe n=10 kombinierte Verletzungen eingehen und in die Kontrollgruppe n=7 Verletzungen. So haben 32,4% (n=22) der Frauen des Fallkollektivs versus 32,7% (n=18) der Frauen des Kontrollkollektivs einen Scheidenriss, Labienrisse treten bei 33,8% (n=23) im Fallkollektiv versus 27,3% (n=15) im Kontrollkollektiv auf. Die Unterschiede sind nicht signifikant. Bei den Dammrissen ergeben sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Gruppen.

Rissverletzungen und Episiotomien zusammen betrachtet kommen wir zu dem Ergebnis, dass in beiden Kollektiven jeweils genau 10,5% der Frauen nach der Geburt einen **intakten Damm** hatten, also weder eine Episiotomie durchgeführt wurde noch eine Rissverletzung entstand.

5.1.6. Fetal Outcome

Hinsichtlich des Fetal Outcome betrachten wir zunächst Lage und Geburtsgewicht des Kindes und dann vor allem die APGAR-Scores und den Nabelarterien-pH-Wert.

Bezüglich der **Lage** finden sich jeweils 99% (n=103) der Kinder beider Kollektive in vorderer Hinterhauptslage, ein Kind in jeder Gruppe stellt sich in hinterer Hinterhauptslage ein.

Das **Geburtsgewicht** wird unterteilt in Normgewicht (das Normgewicht wurde festgelegt auf den Bereich zwischen 5. und 95. Perzentile), Geburtsgewicht <5. Perzentile und Geburtsgewicht >95. Perzentile. In der Wassergeburtsguppe liegen 93,3% (n=97) der Kinder im Bereich des Normgewichts, in der Kontrollgruppe sind es 94,2% (n=98). Jeweils zwei Kinder in beiden Gruppen liegen mit ihrem Gewicht unter der 5. Perzentile (1,9%). Über der 95. Perzentile liegen in der Fallgruppe fünf Kinder (4,8%), in der Kontrollgruppe vier Kinder (3,8%). Signifikant sind diese Unterschiede nicht.

Für die Auswertung der **APGAR-Scores** werden vier Gruppen gebildet: APGAR 9+10, APGAR 8, APGAR 7 und APGAR <7. Es folgt die tabellarische Auflistung der Ergebnisse.

Tabelle 7: **APGAR nach 1 Minute** (Chi²-Test):

APGAR-Wert	Wassergeburten (n=104)	Kontrolle (n=104)
9+10	76 (73,1%)	70 (67,3%)
8	16 (15,4%)	31 (29,8%)
7	10 (9,6%)	2 (1,9%)
<7	2 (1,9%)	1 (1,0%)

Chi²=10,70; 3df; p=0,0135

In beiden Kollektiven dominieren die 1 Minuten APGAR-Werte 9 und 10 mit 73,1% in der Fallgruppe versus 67,3% in der Kontrollgruppe. APGAR 8 wird häufiger bei den Kindern des Kontrollkollektivs vergeben (29,8% versus 15,4%). APGAR 7 bekommen mehr Kinder des Fallkollektivs (9,6% versus 1,9%) und APGAR-Werte <7 kommen insgesamt nur in drei Fällen vor, zwei davon im Fallkollektiv. Insgesamt erreichen die Unterschiede das Signifikanzniveau.

Tabelle 8: **APGAR nach 5 Minuten** (Chi²-Test):

APGAR-Wert	Wassergeburten (n=104)	Kontrolle (n=104)
9+10	92 (88,5%)	91 (87,5%)
8	10 (9,6%)	11 (10,6%)
7	1 (1,0%)	1 (1,0%)
<7	1 (1,0%)	1 (1,0%)

Chi²=0,05; 3df; p=0,9968

Die 5 Minuten-APGAR-Werte unterscheiden sich kaum zwischen den Kollektiven. 88,5% der Kinder des Fallkollektivs und 87,5% der Kinder des Kontrollkollektivs bekommen die Werte 9 und 10. APGAR 8 wird in 9,6% versus 10,6% vergeben und APGAR 7 und <7 kommen jeweils nur einmal vor.

Tabelle 9: **APGAR nach 10 Minuten** (Chi²-Test):

APGAR-Wert	Wassergeburten (n=104)	Kontrolle (n=103)
9+10	102 (98,1%)	96 (93,2%)
8	1 (1,0%)	5 (4,9%)
7	1 (1,0%)	2 (1,9%)

Chi²=3,18; 2df; p=0,2042

Beim 10 Minuten-APGAR haben 98,1% der Kinder des Fallkollektivs die Werte 9 und 10 versus 93,2% im Kontrollkollektiv. APGAR-Werte von 8 und 7 kommen häufiger im Kontrollkollektiv vor mit n=5 und n=2. Im Fallkollektiv finden sich diese Werte jeweils einmal.

Die aus einer Nabelarterie entnommenen **Nabelarterien-pH-Werte** werden zur statistischen Auswertung in drei Gruppen unterteilt. Eine vierte Gruppe, unter der pH-Werte <7,0 subsummiert werden sollten, kam in unseren Studienkollektiven nicht vor. Es folgt die tabellarische Darstellung der Ergebnisse.

Tabelle 10: Nabelarterien-pH-Werte (Chi²-Test):

Nabelarterien-pH Werte	Wassergeburten (n=104)	Kontrolle (n=104)
>7,2	96 (92,3%)	87 (83,7%)
7,1-7,199	7 (6,7%)	16 (15,4%)
7,0-7,099	1 (1,0%)	1 (1,0%)

$$\text{Chi}^2=3,96; 2\text{df}; p=0,1377$$

Bei den Nabelarterien-pH-Werten zeigen die Ergebnisse, dass die Normalwerte >7,2 in der Fallgruppe häufiger vorkommen als in der Kontrollgruppe: 92,3% (n=96) versus 83,7% (n=87). Werte zwischen 7,1 und 7,199 finden sich häufiger in der Kontrollgruppe: 15,4% (n=16) in der Kontrollgruppe und 6,7% (n=7) in der Fallgruppe. Werte zwischen 7,0 und 7,099 treten in beiden Gruppen nur jeweils einmal auf. Die beschriebenen Unterschiede erreichen nicht das Signifikanzniveau.

Zusammenfassend stellen wir fest, dass hinsichtlich des Fetal Outcome, gemessen an den APGAR-Werten und den Nabelarterien-pH-Werten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Kindern des Wassergeburts- und des Kontrollkollektivs zu verzeichnen sind.

5. 2. Ergebnisse des Studienprotokolls

5.2.1. Schmerzmittel

Bei der Applikation von Schmerzmitteln wird unterschieden zwischen Spasmolytika, Morphinderivaten, Akupunktur und Homöopathie. Die Ergebnisse sollen tabellarisch dargestellt werden.

Tabelle 11: Schmerzmittelgebrauch (Chi²-Test):

Schmerzmittel	Wassergeburt (n=102)	Kontrolle (n=101)	Signifikanz (p)
Spasmolytika	27 (27,5%)	31 (30,7%)	0,61099 (n.s.)
Morphinderivate	2 (2,0%)	7 (6,9%)	0,08543 (n.s.)
Akupunktur	3 (2,9%)	5 (5,0%)	0,46192 (n.s.)
Homöopathie	13 (12,7%)	14 (13,9%)	0,81485 (n.s.)
keine Schmerzmittel	56 (54,9%)	44 (43,5%)	

Die Ergebnisse zeigen, dass der Schmerzmittelverbrauch in beiden Kollektiven nicht signifikant unterschiedlich ist. Dennoch fällt auf, dass alle Schmerzmittel in der Kontrollgruppe etwas häufiger angewandt werden. Dies gilt besonders für die Morphinderivate mit 2,0% in der Fallgruppe und 6,9% in der Kontrollgruppe. Insgesamt werden im Fallkollektiv bei 54,9% der Frauen keine Schmerzmittel gebraucht versus 43,5% in der Kontrollgruppe.

5.2.3. Ergebnisse der U2

Für die Auswertung der Ergebnisse der Vorsorgeuntersuchung U2 werden vier Gruppen gebildet: ohne Befund, Infektion, Ikterus und sonstiges. Da die Untersuchungsergebnisse bei ambulant entbundenen Frauen telefonisch erfragt werden mussten, kam es zu einer relativ hohen Zahl fehlender Ergebnisse bei nicht Erreichbarkeit der Mütter. Im Folgenden sollen die Ergebnisse tabellarisch dargestellt werden.

Tabelle 12: Ergebnisse der U2 (Chi²-Test):

Untersuchungsergebnisse	Wassergeburt (n=85)	Kontrolle (n=85)
eutrophes Neugeborenes	80 (94,1%)	79 (92,9%)
Infektion	2 (2,4%)	0
Ikterus	2 (2,4%)	3 (3,5%)
sonstiges	1 (1,2%)	3 (3,5%)

$$\text{Chi}^2=3,21; 3\text{df}; p=0,3609$$

Die Ergebnisse der U2 zeigen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Kollektiven. 94,1% der Vorsorgeuntersuchung in der Fallgruppe versus 92,9% in der Kontrollgruppe ergeben "eutrophes Neugeborenes". Zwei Infektionen treten bei Kindern der Wassergeburtsgruppe auf. Zwei Kinder der Fallgruppe haben einen Ikterus versus drei Kinder in der Kontrollgruppe.

Verlegungen auf die neonatologische Abteilung sollen separat betrachtet werden. Aus beiden Kollektiven werden vier Neugeborene mit folgenden Diagnosen verlegt.

- pulmonale Maladaptation (zwei Neugeborene der Fallgruppe, davon eines mit Asystolie im Alter von drei Minuten, zwei Neugeborene der Kontrollgruppe)
- Ausschluss neonataler Infektion (ein Neugeborenes der Fallgruppe)
- angeborene Fehlbildungen (ein Neugeborenes der Fallgruppe, Verlegung am 2. Lebenstag, ein Neugeborenes der Kontrollgruppe)
- Verdacht auf Amnioninfektionssyndrom (ein Neugeborenes der Kontrollgruppe, Verlegung am 2. Lebenstag).

Die Verlegungen wegen Frühgeburtlichkeit von Kindern der Kontrollgruppe werden aus der Betrachtung ausgeschlossen, da der Vergleich mit der Fallgruppe fehlt (Ausschlusskriterium).

Auf drei Neugeborene (von denen zwei noch nicht erwähnt sind, da sie nach dem ersten Lebenstag verlegt wurden), die nach einer Wassergeburt unter dem Verdacht einer **Infektion** beziehungsweise einer Infektion auf die Neonatologie verlegt wurden, soll im Folgenden näher eingegangen werden.

Das Neugeborene der Wassergeburt Nr.72 fiel zwei Stunden postpartum durch persistierende Tachypnoe und stöhnende Atmung auf. Unter dem Verdacht einer neonatalen Infektion erfolgte auf der Neonatologie eine dreitägige antibiotische Therapie. Das Neugeborene stabilisierte sich rasch. Die entnommenen Abstriche sowie die Blutkultur ergaben keinen Keimnachweis. Bei dieser Geburt wurden im Badewasser folgende Keime gefunden: koagulasenegative Staphylokokken, *Pseudomonas stutzeri*, *Pseudomonas aeruginosa* und *Pseudomonas pickettii* nach Anreicherung.

Das Neugeborene der Wassergeburt Nr.78 wurde am dritten Lebenstag durch Blässe und persistierende Tachypnoe auffällig. Nach Verlegung in die Kinderklinik wurde es antibiotisch therapiert, wodurch eine klinische Stabilisierung eintrat. Blut- und Liquorkultur dieses Kindes ergaben keinen Nachweis von Keimen. Bei der Geburt wurden im Badewasser folgende Keime nachgewiesen: Enterokokken, koagulasenegative

Staphylokokken und *Pseudomonas pseudoalcaligenes* in Konzentrationen von $<1\text{KBE/ml}$. Das Neugeborene der Wassergeburt Nr. 25 soll auch erwähnt werden, welches am siebten Lebenstag erstmals Fieber um 39°C entwickelte. Es erfolgte die Verlegung auf die Neonatologie, wo eine Pneumonie diagnostiziert wurde. Diese heilte unter Antibiotikatherapie komplikationslos aus. Im Rachenabstrich wurde *Staphylococcus aureus* nachgewiesen, die Blutkultur war unauffällig. An Keimen im Badewasser wurde bei dieser Geburt *Pseudomonas stutzeri* in einer Konzentration von 10^5 KBE/ml gefunden.

5.2.4. Aufenthaltsdauer

Zur Auswertung der Aufenthaltsdauer im Krankenhaus wird unterschieden nach ambulanter Entbindung, ein bis drei Tage stationären Aufenthalts und mehr als drei Tage stationären Aufenthalts. Die Ergebnisse werden tabellarisch dargestellt:

Tabelle 13: Dauer des stationären Aufenthalts (Chi²-Test):

stationärer Aufenthalt	Wassergeburt (n=103)	Kontrolle (n=101)
ambulante Entbindung	39 (37,9%)	31 (30,7%)
1 Tag	0	2 (2,0%)
2 Tage	9 (8,7%)	5 (5,0%)
3 Tage	13 (12,6%)	8 (7,9%)
>3 Tage	42 (40,8%)	55 (54,5%)

$$\text{Chi}^2=6,97; 4\text{df}; p=0,1374$$

Die Ergebnisse zeigen keine signifikanten Unterschiede in der Aufenthaltsdauer. Tendenziell gibt es im Fallkollektiv mehr ambulante Entbindungen, 37,9% versus 30,7% in der Kontrollgruppe. Zwei und drei Tage bleiben mehr Frauen des Fallkollektivs im Krankenhaus und über drei Tage ist der Prozentsatz der Frauen des Kontrollkollektivs größer: 54,5% versus 40,8% in der Fallgruppe.

5. 3. Ergebnisse der Fragebögen

Insgesamt wurden 208 Fragebögen verteilt, von denen 184 zur Auswertung kamen. Einige Fragebögen wurden per Post versandt, wenn die Aushändigung in der Klinik nicht erfolgte. Hierbei wurden nicht alle Fragebögen zurückgesandt. Insgesamt ergab sich eine Rücklaufquote von 88,8%. In bezug auf die untersuchten Gruppen konnten 98 Fragebögen der Fallgruppe (94,2%) und 86 Fragebögen der Kontrollgruppe (82,7%) ausgewertet werden.

5.3.1. Geburtsvorbereitung und Information

Zu diesem Thema wurden zwei Fragen gestellt. Beide Fragen boten jeweils 6 Items als Antwortmöglichkeiten. Die Antworten waren durch einfaches oder mehrfaches Ankreuzen zu nennen. Aus folgender Tabelle sind die Ergebnisse bezüglich der **Information zur Geburt** ersichtlich.

Tabelle 14: Frage 1 der Fragebögen: Information über die Geburt (Chi²-Test):

Item	Wassergeburt (n=98)	Kontrolle (n=86)	Signifikanz
Freunde/Verwandte	17 (17,3%)	49 (57,0%)	p=<0,0001
Bücher/Zeitschriften	51 (52%)	53 (61,6%)	p=0,1906 (n.s.)
Frauenarzt/-ärztin	6 (6,1%)	31 (36,0%)	p=<0,0001
andere Medien, z. B. Fernsehen	20 (20,4%)	11 (12,8%)	p=0,1684 (n.s.)
Infoabend	33 (33,7%)	44 (50,6%)	p=0,0199
sonstiges	18 (18,4%)	19 (22,1%)	p=0,5293 (n.s.)

Die Ergebnisse zeigen, dass die Informationsquellen "Bücher/Zeitschriften", "andere Medien, z.B. Fernsehen" und "sonstiges" von beiden Kollektiven mit geringen Unterschieden gebraucht werden. Signifikante Unterschiede hingegen ergeben sich bei den Quellen "Freunde/Verwandte", "Frauenarzt/-ärztin" und "Infoabend" der Klinik. Diese

werden häufiger von den Frauen des Kontrollkollektivs angegeben. Wird die Quantität der in der Beantwortung angegebenen Items insgesamt betrachtet, fällt auf, dass von den Frauen des Kontrollkollektivs mehr Items angekreuzt werden als von den Frauen des Fallkollektivs. Die durchschnittliche Anzahl angegebener Items pro Studienteilnehmerin beträgt in der Fallgruppe 1,5 und in der Kontrollgruppe 2,4.

Die Antworten zur **Geburtsvorbereitung** sollen in der folgenden Tabelle dargestellt werden.

Tabelle 15: Frage 2 der Fragebögen: Geburtsvorbereitung (Chi²-Test):

Item	Wassergeburt (n=98)	Kontrolle (n=86)	Signifikanz
Geburtsvorbereitungskurs	20 (20.4%)	35 (40,7%)	p=0,00270
Freunde/Verwandte	16 (16.3%)	52 (60,5%)	p=<0,0001
Bücher/Zeitschriften	32 (32,7%)	53 (61.6%)	p=<0,0001
Frauenarzt/-ärztin	6 (6.1%)	25 (29.1%)	p=<0,0001
andere Medien, z.B. Fernsehen	7 (7,1%)	11 (12,8%)	p= 0,1982 (n.s.)
Infoabend	9 (9,2%)	33 (38,4%)	p=<0,0001
sonstiges	41 (42,3%)	7 (8,1%)	p=<0,0001

Bei dieser Frage ergibt sich nur für das Item "andere Medien, z.B. Fernsehen" kein signifikanter Unterschied in der Beantwortung. Alle anderen Items werden signifikant häufiger von den Frauen des Kontrollkollektivs angegeben. Wie bei der vorangehenden Frage zeigen die Ergebnisse anhand der Quantität der insgesamt angekreuzten Items, dass von den Frauen der Kontrollgruppe mehr Angaben gemacht werden (durchschnittlich 1,3 Items pro Teilnehmerin der Fallgruppe versus 2,5 Items pro Teilnehmerin der Kontrollgruppe). Die Prozentzahlen der einzelnen Items spiegeln dies ebenso wider mit Ausnahme des Items "sonstiges". 42,3% der Frauen der Fallgruppe geben dieses Item an versus 8,1% der Frauen der Kontrollgruppe. Relativ häufig findet sich unter "sonstiges" in der Fallgruppe die schriftliche Angabe "keine Vorbereitung".

An der durchschnittlichen Häufigkeit der angegebenen Informations- und Vorbereitungsquellen "Freunde/Verwandte", "Bücher/Zeitschriften", "Frauenarzt/Frauenärztin", "Infoabend" und "Geburtsvorbereitungskurs" wird deutlich, dass sich die Kollektive hinsichtlich der Gewichtung der einzelnen Items unterscheiden. An dieser Stelle sollen die Rangfolgen der angegebenen Items tabellarisch dargestellt werden.

Tabelle 16: Rangfolgen der Items zur Geburtsinformation und Geburtsvorbereitung

Geburtsinformation		Item	Geburtsvorbereitung	
Fallgruppe	Kontrollgruppe		Fallgruppe	Kontrollgruppe
5.	2.	Freunde/Verwandte	4.	2.
1.	1.	Bücher /Zeitschriften	2.	1.
6.	4.	Frauenarzt/-ärztin	7.	5.
3.	6.	andere Medien, z.B. Fernsehen	6.	6.
2.	3.	Infoabend	5.	4.
4.	5.	sonstiges	1.	7.
/	/	Geburtsvorbereitungskurs	3.	3.

5.3.2. Zeitpunkt des Entschlusses zur Wassergeburt

Diese Frage ist nur in den Fragebögen des Wassergeburtsskollektivs vorhanden. Eine Teilnehmerin der Wassergeburtssgruppe erhielt versehentlich einen Fragebogen der Kontrollgruppe, weswegen die Frage in dem Fall nicht beantwortet werden konnte. Die Ergebnisse sollen tabellarisch aufgeführt werden.

Tabelle 17: Entschluss zur Wassergeburt (Häufigkeitsverteilung):

Item	absolute Häufigkeit (n=97)	Prozent
keine Angabe	1	1,0%
vor der Schwangerschaft	11	11,3%
1. Trimenon	7	7,2%
2. Trimenon	8	8,2%
3. Trimenon	11	11,3%
im Kreißsaal	58	58,8%
sonstiges	2	2,1%

Es wird deutlich, dass sich der Großteil der Frauen (58,8%) erst im Kreißsaal entschließt, in der Geburtswanne zu entbinden.

5.3.3. Offene Frage zum Entschluss zur Wassergeburt

Im Fallkollektiv wurde eine offene Frage gestellt: "Warum haben Sie sich zur Wassergeburt entschlossen?". Die Antworten auf diese Frage wurden in sieben Gruppen zusammengefasst. Im Folgenden soll dargestellt werden, wie häufig die einzelnen Antworten gegeben wurden.

- spontaner Entschluss: 29x
- Angebot der Hebamme: 7x
- weniger Schmerzen: 27x
- Entspannung: 34x
- Wohlfühlen/Geborgenheit: 25x
- schonend für das Kind: 17x
- sonstiges 27x

Unter "sonstiges" wurden Antworten wie Neugier, bessere Beweglichkeit im Wasser, geringeres Geburtsverletzungsrisiko unter anderem subsummiert.

5.3.4. Geburtserlebnis

Bei dieser Frage stand eine Skala mit fünf Antwortmöglichkeiten zur Verfügung. Mehrfachnennungen wurden hierbei nicht berücksichtigt und von der statistischen Auswertung ausgeschlossen. Es folgt die tabellarische Darstellung der Ergebnisse.

Tabelle 18: Geburtserlebnis (Chi²-Test):

Item	Wassergeburt (n=92)	Kontrolle (n=77)
keine Angabe	1 (1,1%)	0
"sehr schön"	41 (44,6%)	11 (14,3%)
"schön"	19 (20,7%)	22 (28,6%)
"erträglich"	30 (32,6%)	17 (22,1%)
"unangenehm"	1 (1,1%)	17 (22,1%)
"schrecklich"	0	10 (13,0%)

Chi²=45,37; 5df; p=<0,00001

Die Ergebnisse zeigen, dass das Geburtserlebnis von den Frauen der Wassergeburtsgruppe insgesamt signifikant besser beurteilt wird. 66% der Frauen der Wassergeburtsgruppe beurteilen ihr Geburtserlebnis als "sehr schön" oder "schön" im Vergleich zu 42,9% der Frauen der Kontrollgruppe. "Erträglich" wird das Geburtserlebnis von 33,0% der Frauen der Wassergeburtsgruppe beurteilt im Vergleich zu 22,1% in der Kontrollgruppe. Die Bewertungen "unangenehm" und schrecklich werden von 1,1% der Frauen des Wassergeburtsskollektivs versus 13,0% der Frauen des Kontrollkollektivs vergeben.

Im Fallkollektiv wird zusätzlich die Frage gestellt, ob die Frauen wieder im Wasser entbinden würden. Diese Frage wurde in 93 von 97 Fällen (95,9%) bejahend beantwortet. Zwei Frauen antworteten mit "vielleicht" und zwei Frauen machten keine Angabe.

5.3.5. Assoziation mit dem Stichwort "Wassergeburt"

Für diese Frage standen 20 beziehungsweise 21 Items möglicher Assoziationen mit dem Thema Wassergeburt zur Verfügung. Die Antworten waren durch Einfach- oder Mehrfachnennungen zu geben. Die Antworten werden im Folgenden tabellarisch dargestellt.

Tabelle 19: Assoziation "Wassergeburt" (Chi²-Test):

Item	Wassergeburt (n=98)	Kontrolle (n=86)	Signifikanz
alternative Geburtshilfe	38 (38,8%)	38 (44,2%)	p=0,4571 (n.s.)
Entspannung	91 (92,9%)	56 (65,1%)	p=<0,0001
Natürlichkeit	42 (42,9%)	26 (30,2%)	p=0,0767 (n.s.)
Unsicherheit, weil zu wenig verbreitet	1 (1,0%)	8 (9,3%)	p=0,0094
Gefahr für das Kind	0	4 (4,7%)	p=0,0309
besonders schonend für das Kind	59 (60,2%)	21 (24,4%)	p=<0,0001
besonders schonend für mich	69 (70,4%)	23 (26,7%)	p=<0,0001
Förderung der Mutter-Kind-Beziehung	8 (8,2%)	3 (3,5%)	p=0,1820 (n.s.)
Modeerscheinung	1 (1,0%)	3 (3,5%)	p=0,2521 (n.s.)
Außergewöhnlichkeit/Exotik	5 (5,1%)	6 (7,0%)	p=0,5925 (n.s.)
Infektionsgefahr durch das Wasser	1 (1,0%)	6 (7,0%)	p=0,0351
größeres Geburtsrisiko	0	3 (3,5%)	p=0,0623 (n.s.)
Gefahr, viel Blut zu verlieren	1 (1,0%)	2 (2,3%)	p=0,4855 (n.s.)
erschwerte Eingriffsmöglichkeiten für Ärzte und Hebammen	6 (6,1%)	22 (25,6%)	p=0,0003
geringeres Geburtsrisiko	5 (5,1%)	2 (2,3%)	p=0,3260 (n.s.)
weniger Schmerzen	77 (78,6%)	45 (51,7%)	p=0,00012
weniger Angst	31 (31,6%)	10 (11,6%)	p=0,0011
weniger Komplikationen	14 (14,3%)	3 (3,5%)	p=0,0116
Wasser einatmen (Kind)	3 (3,1%)	9 (10,5%)	p=0,0424
sonstiges	4 (4,1%)	6 (7,0%)	p=0,3874 (n.s.)
ich habe mich mit dem Thema noch nicht befasst	entfällt	5 (5,8%)	p=0,0155

Folgende Items werden von den Frauen des Fallkollektivs signifikant häufiger angegeben:

- Entspannung
- besonders schonend für das Kind
- besonders schonend für mich
- weniger Schmerzen
- weniger Angst
- weniger Komplikationen

Von den Frauen des Kontrollkollektivs werden folgende Items signifikant häufiger angegeben:

- Unsicherheit, weil zu wenig verbreitet
- Gefahr für das Kind
- Infektionsgefahr durch das Wasser
- erschwerte Eingriffsmöglichkeiten für Ärzte und Hebammen
- Wasser einatmen (Kind)

Die Items "alternative Geburtshilfe", "Natürlichkeit", "Förderung der Mutter-Kind-Beziehung", "Modeerscheinung", "Außergewöhnlichkeit/Exotik", "größeres/geringeres Geburtsrisiko" und "Gefahr, viel Blut zu verlieren" unterscheiden sich nicht in der Beantwortung durch beide Gruppen, wobei hier die Fallzahl mit Ausnahme der ersten zwei Items sehr klein ist.

Die Fragebögen der Kontrollgruppe enthielten das zusätzliche Item: "ich habe mich mit dem Thema noch nicht befasst". Dieses wurde von fünf Frauen der Kontrollgruppe angegeben (=5,8%).

5.3.6. Soziodemographische Parameter

Geringe Unterschiede ergeben sich in der Zusammensetzung der Gruppen bezüglich der **Staatsangehörigkeit**. Sie sollen mit folgender Tabelle dargestellt werden.

Tabelle 20: Staatsangehörigkeit (Chi²-Test):

Staatsangehörigkeit	Wassergeburt (n=98)	Kontrolle (n=86)
keine Angabe	5 (5,1%)	0
deutsch	86 (87,8%)	78 (90,7%)
türkisch	0	4 (4,7%)
andere	7 (7,1%)	4 (4,7%)

$$\text{Chi}^2=9,47; 3\text{df}; p=0,0237$$

Wie zu erwarten war, ist der Großteil der Frauen in beiden Gruppen deutscher Staatsangehörigkeit. Fünf Frauen des Fallkollektivs machen keine Angabe zur Staatsangehörigkeit, sieben Frauen dieser Gruppe sind anderer Nationalität. In der Kontrollgruppe sind vier türkische Frauen und vier Frauen anderer Nationalität beteiligt.

Der **Ausbildungsstatus** wurde anhand von sechs Items erfragt, die in der Auswertung zu drei Gruppen zusammengefasst wurden. Die Ergebnisse werden tabellarisch dargestellt:

Tabelle 21: Ausbildungsstatus (Chi²-Test):

Ausbildungsstatus	Wassergeburt (n=98)	Kontrolle (n=86)
keine Angabe	3 (3,1%)	0
kein Abschluss	2 (2,0%)	1 (1,2%)
Hauptschulabschluss, Realschulabschluss	35 (35,7%)	39 (45,3%)
Abitur/Fachabitur, abgeschlossenes Fachhochschul- oder Hochschulstudium	58 (59,2%)	46 (53,5%)

Chi²=4,17; 3df; p=0,2438

Es wird deutlich, dass der Großteil der Frauen beider Kollektiven einen hohen Ausbildungsstatus hat (59,2% und 53,5%). Nur insgesamt drei Frauen ohne Schulabschluss sind in beiden Gruppen vertreten. Zwischen den Kollektiven ergeben sich keine signifikanten Unterschiede in der Beantwortung dieser Frage.

Zur Beantwortung der Frage nach der **Berufsgruppe des gegenwärtig ausgeübten Berufs** standen neun Items zur Verfügung. Bei der Auswertung ergibt sich das im Folgenden tabellarisch dargestellte Ergebnis:

Tabelle 22: Berufsgruppe (Chi²-Test):

Berufsgruppe	Wassergeburt (n=98)	Kontrolle (n=86)
keine Angabe	3 (3,1%)	0
Arbeiterin	2 (2,0%)	2 (2,3%)
Angestellte	31 (31,6%)	32 (37,2%)
Beamtin	4 (4,1%)	4 (4,7%)
Freier, nicht akademischer Beruf	2 (2,0%)	7 (8,1%)
Akademikerin	20 (20,4%)	12 (14,0%)
Hausfrau	14 (14,3%)	15 (17,4%)
Auszubildende	0	2 (2,3%)
Studentin	17 (17,3%)	7 (8,1%)
arbeitslos	5 (5,1%)	5 (5,8%)

Chi²=13,27; 9df; p=0,1508

In beiden Gruppen ordnen sich die meisten Frauen unter "Angestellte" ein. In der Wassergeburtsgruppe folgt hiernach die Angabe Akademikerin", "Studentin" und an vierter Stelle "Hausfrau". In der Kontrollgruppe wird als zweithäufigstes Item "Hausfrau" angegeben und an dritter Stelle "Akademikerin". Signifikante Unterschiede ergeben sich nicht.

Für die Frage nach der **Religionszugehörigkeit** gibt es drei Antwortmöglichkeiten: "christlich", "muslimisch" und "andere Religionsgemeinschaft". Es folgt die tabellarische Darstellung der Ergebnisse.

Tabelle 23: Religionszugehörigkeit (Chi²-Test):

Religionszugehörigkeit	Wassergeburt (n=98)	Kontrolle (n=86)
keine Angabe	36 (36,7%)	29 (33,7%)
christlich	56 (57,1%)	50 (58,1%)
muslimisch	4 (4,1%)	6 (7,0%)
andere Religionsgemeinschaft	2 (2,0%)	1 (1,2%)

Chi²=1,05; 3df; p=0,7895

36,7% der Frauen des Fallkollektivs und 33,7% der Frauen des Kontrollkollektivs machen zu dieser Frage keine Angabe. Mit 57,1% beziehungsweise 58,1% wird die Religionszugehörigkeit "christlich" am häufigsten angegeben. Signifikante Unterschiede ergeben sich nicht.

5.4. Mikrobiologische Ergebnisse der Badewasseruntersuchungen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der mikrobiologischen Badewasseruntersuchungen aufgeführt, wobei die einzelnen Bakterien nach der "Nomenclature for Aerobic and Facultative Bacteria" (Bruckner & Colonna 1993) unter den verschiedenen Gruppen subsummiert werden. Die Ergebnisse werden in tabellarischer Form dargestellt.

Vorab soll angemerkt werden, dass ein Keim, der in den Proben nach Anreicherung (n. A.) nachgewiesen wurde, einer Quantität von < 1 KBE / ml entspricht.

5.4.1. Grampositive Kokken

Tabelle 23: grampositive Kokken:

Wassergeb.Nr .	Proben Nr.	Konzentr. in KBE/ml	Keim
W5 /1996	6885/86	n. A	Staphylococcus aureus koagulasenegative Staphylokokken vergrünende Streptokokken
W8	7342/43	n. A.	Enterokokken koagulasenegative Staphylokokken
W11	7848	n. A.	Enterokokken
W17	10126/27	10 ²	Enterokokken koagulasenegative Staphylokokken
W17	10726/27	10 ⁶	Enterokokken
W21	11562/63	10 ⁴	koagulasenegative Staphylokokken
W26	13420	10 ²	koagulasenegative Staphylokokken
W27	13829	10 ³	Enterokokken
W31	15069	n. A.	koagulasenegative Staphylokokken
W37 /1997	700	10 ²	koagulasenegative Staphylokokken
W42	1832	10 ²	koagulasenegative Staphylokokken
W44	3458	10 ⁵	koagulasenegative Staphylokokken
W47	3894	n. A.	Enterokokken
W48	3896/97	n. A	koagulasenegative Staphylokokken
W49	4370/71	n. A.	Gruppe B-Streptokokken anhämolysierende Streptokokken
W52	5080	n. A	koagulasenegative Staphylokokken vergrünende Streptokokken
W53	5471/72	≥10 ⁶	β-hämolysierende Streptokokken der Gruppe G

Fortsetzung Tabelle 23: grampositive Kokken:

Wassergeb.Nr.	Proben Nr.	Konzentr. in KBE/ml	Keim
W56	6613/14	10^2	koagulasenegative Staphylokokken Enterokokken
W57	8364/65	10^3	Enterokokken
W61	10530	10^2	Staphylococcus aureus
W68	13122	10^1	Staphylococcus aureus
W70	13673/74	10^5	koagulasenegative Staphylokokken
W71	13575/76	10^2	koagulasenegative Staphylokokken vergrünende Streptokokken
W72	14147/48	n. A.	koagulasenegative Staphylokokken
W78	15411	n. A.	Enterokokken koagulasenegative Staphylokokken
W80	15479/80	n. A.	koagulasenegative Staphylokokken vergrünende Streptokokken
W92 /1998	1156/57	10^2 n. A.	koagulasenegative Staphylokokken Staphylococcus aureus
W94	1977/78	10^3	Staphylococcus aureus Enterokokken
W95	1979/80	10^3 10^2	vergrünende Streptokokken koagulasenegative Staphylokokken
W97	2631/32	10^2	koagulasenegative Staphylokokken
W98	2629	10^2	koagulasenegative Staphylokokken
W99	2883	10^2	koagulasenegative Staphylokokken
W101	3360	n. A.	koagulasenegative Staphylokokken
W102	3423	n. A.	Enterokokken
W104 /1997	16807/08	n. A.	vergrünende Streptokokken koagulasenegative Staphylokokken

Zusammenfassend sollen die Ergebnisse tabellarisch dargestellt werden.

Tabelle 24: Ergebnisdarstellung grampositive Kokken:

Keimart	Wasseruntersuchung	
	Anzahl (n)	Konzentration in den untersuchten Proben
Staphylococcus aureus	2	<1 KBE/ml
	1	10^1 KBE/ml
	1	10^2 KBE/ml
	1	10^3 KBE/ml
koagulasenegative Staphylokokken	10	<1 KBE/ml
	13	10^2 KBE/ml
	1	10^4 KBE/ml
	2	10^5 KBE/ml
Enterokokken	5	<1 KBE/ml
	2	10^2 KBE/ml
	3	10^3 KBE/ml
	1	10^6 KBE/ml
Gruppe B-Streptokokken	1	<1 KBE/ml
Gruppe G-Streptokokken	1	$\geq 10^6$ KBE/ml
vergrünende Streptokokken	4	<1 KBE/ml
	1	10^2 KBE/ml
	1	10^3 KBE/ml

5.4.2. Gramnegative Kokken

Tabelle 25: gramnegative Kokken:

Wassergeb.Nr.	Proben Nr.	Konzentr. in KBE/ml	Keim
W73 /1997	13344/45	10 ⁴	Branhamella catarrhalis

In einer Wasserprobe wurde Branhamella catarrhalis in einer Konzentration von 10⁴ KBE/ml nachgewiesen. Neisserien wurden in keiner Probe gefunden.

5.4.3. Grampositive Bazilli

Tabelle 26: grampositive Bazilli:

Wassergeb.Nr.	Proben Nr.	Konzentr. in KBE/ml	Keim
W33 /1996	16283	10 ⁵	Corynebakterium spp.
W49 /1997	4370/71	10 ²	Corynebakterium spp.
W57	8363	10 ³	Gardnerella vaginalis
W92 /1998	1155/56	10 ²	Corynebakterium spp.

Zusammenfassend sollen die Ergebnisse dieser Familie tabellarisch dargestellt werden.

Tabelle 27: Ergebnisdarstellung grampositive Bazilli:

Keimart	Wasseruntersuchung	
	Anzahl (n)	Konzentration in den untersuchten Proben
Corynebakterium spp.	2	10^2 KBE/ml
	1	10^5 KBE/ml
Gardnerella vaginalis	1	10^3 KBE/ml

5.4.4. Gramnegative Bakterien der Enterobakteriazeengruppe

Tabelle 28: gramnegative Bakterien der Enterobakteriazeengruppe:

Wassergeburt Nr.	Proben Nr.	Konzentr. in KBE/ml	Keim
W7 /1996	6924/25	10^5	Enterobacter cloacae
W11	7848	n. A.	Escherichia coli
W26	13420	10^2	Escherichia coli
W27	13829/30	10^3	Escherichia coli
W49	4370/71	n. A.	Escherichia coli
W56 /1997	6614	10^3	Enterobacter agglomrerans*
W57	8364/65	10^3	Escherichia coli
W59	8661/62	10^3	Escherichia coli
W71	13675	10^2	Escherichia coli

* neuer Name: Pantoea agglomerans

Zusammenfassend sollen die Ergebnisse der gramnegativen Bakterien der Enterobakteriazeengruppe tabellarisch dargestellt werden:

Tabelle 29: Ergebnisdarstellung gramnegative Bakterien
der Enterobakteriazeengruppe:

Keimart	Wasseruntersuchung	
	Anzahl (n)	Konzentration in den untersuchten Proben
E. coli	2	<1KBE/ml
	2	10^2 KBE/ml
	3	10^3 KBE/ml
Enterobacter cloacae	1	10^5 KBE/ml
Enterobacter agglomerans	1	10^3 KBE/ml

5.4.5. Nichtfermentierende gramnegative Bazilli - Nichtenterobakterien

Tabelle 30: nichtfermentierende Bazilli - Nichtenterobakterien:

Wassergeburt Nr.	Proben Nr.	Konzentr. in KBE/ml	Keim
W8 /1996	7343	10 ⁵	Comamonas acidovorans
W17	10126/27	10 ²	Pseudomonas Spezies Acinetobacter Spezies
W19	10726/27	10 ⁶	Acinetobacter junii
W24	11891	10 ⁵	Pseudomonas stutzeri
W25	13012/13	10 ⁵	Pseudomonas stutzeri
W28	13946	10 ⁴	Comamonas acidovorns
W29	14833	10 ²	Pseudomonas vesicularis-Gruppe
W31	15069	n. A.	Stenotrophomonas maltophilia*
W34	16382	10 ³	Pseudomonas stutzeri Comamonas testosteroni
W62 /1997	10860/61	10 ⁵	Pseudomonas stutzeri
W68	13121/22	10 ¹	Flavobacterium indologenes
W69	13386/87	10 ²	Pseudomonas stutzeri
W72	14148	n. A.	Pseudomonas stutzeri Pseudomonas aeruginosa, Picketti-Gruppe
W73	13344/45	10 ⁴	Pseudomonas mesophilia Sphingomonas paucimobilis
W78 /1998	15411	n. A.	Pseudomonas pseudoalcaligenes
W90	1226/27	10 ⁴	Acinetobacter lwoffii
W93	1228/29	10 ⁴	Acinetobacter lwoffii
W96	2571	10 ⁵	Stenotrophomonas maltophilia*

*alter Name: Xanthomonas maltophilia

Zusammenfassend werden die Ergebnisse der nichtfermentierenden Bazilli Nichtenterobakterien tabellarisch dargestellt.

Tabelle 31: Ergebnisdarstellung nichtfermentierende gramnegative Bazilli - Nichtenterobakterien:

Keimart	Wasseruntersuchung	
	Anzahl (n)	Konzentration in den untersuchten Proben
Acinetobacter spp.	1	10^2 KBE/ml
Acinetobacter junii	1	10^6 KBE/ml
Acinetobacter lwoffii	2	10^4 KBE/ml
Comamonas acidovorans	1	10^4 KBE/ml
	1	10^5 KBE/ml
Comamonas testosteroni	1	10^3 KBE/ml
Flavobacterium indologenes	1	10^1 KBE/ml
Pseudomonas spp.	1	10^2 KBE/ml
Pseudomonas aeruginosa	1	<1 KBE/ml
Pseudomonas mesopholia	1	10^4 KBE/ml
Sphingomonas paucimobilis	1	10^4 KBE/ml
Pseudomonas pseudoalcaligenes	1	<1 KBE/ml
Pseudomonas stutzeri	1	<1 KBE/ml
	1	10^2 KBE/ml
	1	10^3 KBE/ml
	3	10^5 KBE/ml
Pseudomonas vesicularis Grp.	1	10^2 KBE/ml
Stenotrophomonas maltophilia	1	<1 KBE/ml
	1	10^5 KBE/ml

5.4.6. Endosporenbildende grampositive Bazilli

Tabelle 32: endosporenbildende grampositive Bazilli:

Wasser- geburt Nr.	Labor Nr.	Konzentr. in KBE/ml	Keim
W 15 /1996	9816	10^2	Clostridium spp.
W 16	9986	10^2	aerobe Sporenbildner
W 21	11562/63	10^4	aerobe Sporenbildner
W 46 /1997	3752	n. A.	aerobe Sporenbildner
W 56	6614	10^2	aerobe Sporenbildner
W 57	8364/65	10^3	aerobe Sporenbildner
W 58	8450	10^2	aerobe Sporenbildner
W 59	8661	10^3	aerobe Sporenbildner
W 97 /1998	2631/32	10^3	aerobe Sporenbildner

Es folgt zusammenfassend die tabellarische Darstellung der endosporenbildenden grampositiven Bazilli.

Tabelle 33: Ergebnisdarstellung endosporenbildende grampositive Bazilli:

Keimart	Wasseruntersuchung	
	Anzahl (n)	Konzentration in den untersuchten Proben
aerobe Sporenbildner	1	< 1KBE/ml
	3	10^2 KBE/ml
	3	10^3 KBE/ml
	1	10^4 KBE/ml
Clostridium spp.	1	10^2 KBE/ml

5.4.7. Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung von Trinkwasser und Geburtswanne

In drei Serien wurden Abstriche aus der Geburtswanne entnommen und das Trinkwasser auf seine mikrobiologische Qualität hin untersucht. Die Ergebnisse sollen tabellarisch dargestellt werden.

Tabelle 34: Ergebnisse der Abstrichuntersuchungen aus der Geburtswanne:

Abstrichort	Labornummer	Keim	Konzentration
Abfluss	408/1998	<i>Pseudomonas mesophila</i>	n. A.
Stopfen	407/1998	koagulasenegative Staphylokokken	n. A.
Überlauf	409/1998	kein Wachstum nach 7 Tagen	
Abfluss	1115/1998	<i>Xanthomonas maltophilia</i> <i>Acinetobacter lwoffii</i>	+ +
Stopfen	1117/1998	<i>Sphingomonas paucimobilis</i> <i>Moraxella catarrhalis</i>	+ +
Überlauf	1116/1998	kein Wachstum nach 7 Tagen	
Abfluss	3689/1998	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i> Erwinia herbicola-Gruppe <i>Flavimonas indologenes</i>	++ + +
Stopfen	3688/1998	Erwinia herbicola-Gruppe <i>Flavimonas indologenes</i>	++ ++
Überlauf	3687/1998	Erwinia herbicola-Gruppe <i>Flavimonas indologenes</i>	+ +

+ = vereinzelte Kolonien (nach optischer Einschätzung, semiquantitative Methode)

++ = mäßiges Wachstum von Kolonien

Die Untersuchungen des Badewassers auf Trinkwasserqualität entsprachen in zwei Fällen den Anforderungen an Trinkwasserqualität (Probe Nr. 6378/1998 und Probe Nr. 3687/1998). In der dritten Wasserprobe wurde *Bacteroides lichiniiformis* in einer Konzentration von 10^6 KBE/ml pro 100ml filtriertem Trinkwasser nachgewiesen (Probe Nr. 417/1998). Auf diesen Befund soll im Diskussionsteil eingegangen werden.

6. Diskussion der Ergebnisse

Im Rahmen der Bemühung um eine familienorientierte Geburtshilfe wurden Wassergeburten als Wahlmöglichkeit für die Gebärenden in der Frauenklinik Pulsstraße eingeführt. Die ersten 100 Wassergeburten wurden mit einer Studie begleitet, deren Ergebnisse im Folgenden diskutiert werden sollen.

In der vorliegenden Studie wurden Parameter des Geburtsverlaufs und des Fetal Outcome auf ihre Abhängigkeit von den Geburtsmodi "Wassergeburt" und "Bettgeburt" hin untersucht und ausgewertet. Ebenso mittels eines Fragebogens erfragte Aspekte zur Information über die Geburt, zur Geburtsvorbereitung, zum Geburtserlebnis und zur Assoziation mit "Wassergeburt". Auch soziodemographische Parameter wurden über den Fragebogen ermittelt.

So ist es unser Ziel, uns anhand der ermittelten Daten ein Bild zu machen über die mütterliche und kindliche Sicherheit bei Wassergeburten, über den Einfluss der Geburtsmodi auf das Geburtserlebnis und über den informellen und assoziativen Hintergrund, den die werdenden Eltern zur Geburt ihres Kindes mitbringen.

Die mikrobiologische Untersuchung des Badewassers stellt einen weiteren Bestandteil der vorliegenden Studie dar. Anhand der mikrobiologischen Untersuchung soll die Frage erläutert werden, ob Wassergeburten mit einer erhöhten Morbidität für das Kind verbunden sind. Dieser Aspekt soll in die Diskussion um die Sicherheit von Wassergeburten einbezogen werden.

6.1. Diskussion der Ergebnisse des Studien- und Geburtenprotokolls

6.1.1. Alter, Parität und Schwangerschaftswoche

Zur Auswertung des Alters wurden drei Gruppen gebildet, von denen die mittlere mit 28 bis 34 Jahren am stärksten repräsentiert war. Der exakte Mittelwert lag in der Fallgruppe bei 29,3 Jahren und in der Kontrollgruppe bei 29,0 Jahren. Insgesamt bewegte sich die Spannweite des Alters zwischen 15 und 42 Jahren.

Bezüglich der Parität lag die Mehrheit in beiden Kollektiven bei der Gruppe der Primiparae. Im Vergleich mit dem Gesamtberliner Prozentsatz an Primiparae ist der Prozentsatz in unseren Kollektiven höher. Er beträgt im Mittel 63,6% in unseren Kollektiven versus 51,4% in Berlin (Ärztekammer Berlin 1997).

Das Gestationsalter unterschied sich leicht zwischen den Kollektiven, jedoch nicht statistisch signifikant. Bedingt durch die Ausschlusskriterien für Wassergeburten gab es in diesem Kollektiv keine Frühgeburten. Zusammenfassend beurteilen wir die Vergleichbarkeit dieser unabhängigen Parameter so, dass aufgrund des Alters, der Parität und des Gestationsalters keine Unterschiede zwischen den Kollektiven bestehen. Somit können wir mögliche Unterschiede zwischen den Kollektiven auf den Geburtsmodus zurückführen.

6.1.2. Gesamtgeburtsdauer und Oxytocin

Die Gesamtgeburtsdauer ist bei Wassergeburten im Mittelwert 80 Minuten kürzer. Einschränkung muss die unterschiedliche Standardabweichung von 180,74 im Wassergeburtsskollektiv und 253,61 im Kontrollkollektiv gesehen werden. Darüber hinaus zeigt sich ein signifikanter Unterschied ($p=0,0027$) im Oxytocinverbrauch: 21,2% in der Wassergeburtssgruppe versus 40,4% in der Kontrollgruppe. Beide Aspekte sind unserer Meinung nach Ausdruck der wehenfördernden Wirkung des Bades unter der Geburt. Der Einsatz von Oxytocin wird damit in manchen Fällen überflüssig. Dieses Ergebnis bestätigt die Resultate Reglis et al. (1999), in dessen Untersuchung sich ein noch höheres Signifikanzniveau von $p<0,001$ ergab.

6.1.3. Blutverlust

Der unter der Geburt geschätzte Blutverlust unterschied sich nicht signifikant zwischen den Gruppen. Verstärkte Nachblutungen (Blutverlust >400ml) waren in der Kontrollgruppe jedoch häufiger mit n=15 versus n=6 in der Fallgruppe. Somit können wir die Ergebnisse von Eldering & Selke (1996) bestätigen, die die Annahme, durch die Umgebung des warmen Wassers könne es durch Weitstellung der Gefäße zu verstärkten Nachblutungen kommen, widerlegen.

Anders sehen unsere Ergebnisse in bezug auf den Hämoglobinwert am 1. Tag postpartum aus. Hier kommen Werte unter 12 g/dl in der Fallgruppe häufiger vor als in der Kontrollgruppe, während Werte über 12 g/dl in der Kontrollgruppe häufiger sind, ohne dass die Unterschiede jedoch signifikant wären. Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse "geschätzter Blutverlust"/"Hb ein Tag postpartum" ist jedoch eingeschränkt, da der Hb-Wert nur von den Frauen bekannt ist, die nicht ambulant entbunden haben. Wir erklären die Diskrepanz der Ergebnisse damit, dass möglicherweise Frauen mit größerem Blutverlust nach der Geburt eher stationär blieben als ambulant entbunden zu haben. Die Ergebnisse von Geissbühler & Eberhard (1996), die den Hb-Wert am 2. Tag postpartum bestimmten, bestätigen die Tendenz, die sich in unseren Ergebnissen bezüglich des geschätzten Blutverlustes abzeichnet. Sie stellen in der Wassergeburtsgruppe einen signifikant geringeren Blutverlust fest als in den Kontrollgruppen. Die Autoren erklären dies mit einer durch den hydrostatischen Druck bedingten Gefäßkompression. Unsere Ergebnisse stützen diese Hypothese.

6.1.4. Episiotomien

Die Ergebnisse zeigen, dass im Wasser weniger Episiotomien durchgeführt wurden als im Kontrollkollektiv (33,7% versus 43,3%), der Unterschied ist jedoch nicht signifikant. Unsere Ergebnisse bestätigen in der Tendenz die Ergebnisse anderer veröffentlichter Studien. Hierzu soll ein tabellarischer Überblick gegeben werden.

<u>Autoren</u>	<u>Episiotomien</u>		
	Wassergeburten	Kontrolle 1	Kontrolle 2 (ggf.)
Eldering & Selke (1996)	19%*	38%*	
Geissbühler & Eberhard (1996)	25%	45% (Bett)	36% (Maiastuhl)
Angst et al.** (1995)	18,6%	52,7% (Bett)	34,9% (Hocker)
Thöni (2000)	1,2%	20% (Bett)	12% (Hocker)
Regli et al. (1999)	30%*	53%*	
unsere Ergebnisse	33,7%	43,3%	

* Ergebnisse unterscheiden sich signifikant

** Auswertung bezieht sich nur auf Primiparae

Diese Zusammenfassung zeigt, dass die Rate an Episiotomien bei Wassergeburten mit 33,7% in unserer Klinik höher liegt als in den anderen Kliniken, deren Ergebnisse veröffentlicht sind. Bezüglich der Kontrollgruppe liegen unsere Ergebnisse mit 43,3% an 3. oder 4. Stelle, wenn berücksichtigt wird, dass sich die Ergebnisse von Angst et al. nur auf Primiparae beziehen. Unabhängig davon haben wir im Vergleich mit der Berliner Rate an Episiotomien in beiden Kollektiven eine geringere Rate. In der Berliner Perinatalerhebung von 1997 wird eine Episiotomierate von 47,3% errechnet (Ärzttekammer Berlin 1997).

Um jedoch die Ergebnisse der einzelnen Studien besser vergleichen zu können, müsste die Prozentzahl der Primiparae in den Kollektiven berücksichtigt werden, da in dieser Gruppe häufiger Geburtsverletzungen zu verzeichnen sind als bei Multiparae. Dies wurde von Regli et al. (1999) untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass der Großteil der Episiotomien in beiden Gruppen auf die Primiparae fällt. So haben 46,4% der Primiparae der Fallgruppe

eine Episiotomie, 62,5% der Primiparae der Kontrollgruppe versus 9,1% der Multiparae der Fallgruppe und 40,9% der Multiparae der Kontrollgruppe.

Werden unsere Ergebnisse nach der Parität getrennt berechnet ergibt sich dieselbe Tendenz: 48,4% der Primiparae der Fallgruppe und 55,1% der Primiparae der Kontrollgruppe haben eine Episiotomie versus 10% der Multiparae der Fallgruppe und 20% der Multiparae der Kontrollgruppe. Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit den anderen Studien soll unter der "Gesamtzahl der Geburtsverletzungen" ausführlicher diskutiert werden.

6.1.5. Rissverletzungen

Bezüglich der Rissverletzungen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. In beiden Kollektiven treten Dammrisse II°, Scheiden- und Labienrisse am häufigsten auf. Dammrisse III° treten insgesamt nur in drei Fällen auf, einer davon im Fallkollektiv. Diese Ergebnisse stimmen mit denen anderer Autoren überein, wobei zum Teil Dammrisse I° und II° zusammen berechnet werden.

Abschließend zu den Geburtsverletzungen sollen noch die Raten der **intakten Dämme** verglichen werden, da sich hier die Ergebnisse erheblich unterscheiden. Es folgt eine tabellarische Darstellung.

<u>Autoren</u>	Wassergeburten	<u>intakte Dämme</u>	
		Kontrolle 1	Kontrolle 2 (ggf.)
Eldering & Selke (1996)	19%	14%	
Geissbühler & Eberhard (1996)	27%	23% (Bett)	22% (Maiastuhl)
Angst et al. (1995) *	33,7%	20,3% (Bett)	16,1% (Hocker)
Thöni (1999)	70%	42% (Bett)	42% (Hocker)
Thöni (2000) *	56%	35% (Bett)	39% (Hocker)
Regli et al. (1999)	34%	27%*	
unsere Ergebnisse	10,5%	10,5%	

*Ergebnisse beziehen sich nur auf Primiparae

Bei der Betrachtung der **Gesamtzahl der Geburtsverletzungen** schneidet unsere Studie am schlechtesten ab. Wir erklären uns dies durch den relativ hohen Prozentsatz an Primiparae in beiden Kollektiven (61,5% in der Fallgruppe und 66,3% in der Kontrollgruppe) im Vergleich zu anderen Studien. So merken Eldering & Selke (1996) an, dass in ihrer Studie "die Mehrzahl der im Wasser Gebärenden ihr zweites Kind bekam". Geissbühler & Eberhard (1996) haben in allen drei Kollektiven einen Anteil der Erstgebärenden von 39%. In der Studie Reglis et al. (1999) sind 56% der Frauen Erstgebärende in beiden Kollektiven, bei Thöni (1999) sind es insgesamt 52% Erstgebärende.

6.1.6. Fetal Outcome

Hinsichtlich des Fetal Outcome verglichen wir die Lage der Feten, das Geburtsgewicht, APGAR-Scores und Nabelarterien-pH Werte. Hinsichtlich der Lage und des Geburtsgewichtes ergaben sich keine Unterschiede zwischen den Kollektiven. Dadurch können wir die anderen untersuchten Parameter in Abhängigkeit vom Geburtsmodus betrachten.

Bezüglich der APGAR-Werte ergeben sich für den 1-Minuten Wert signifikante Unterschiede zugunsten der im Wasser geborenen Kinder: 73,1% der "Wasserkinder" hatten einen APGAR von 9 und 10 versus 67,3% der Kinder der Kontrollgruppe. Einen APGAR von 8 hatten 15,4% der "Wasserkinder" versus 29,8% der Kinder der Kontrollgruppe. APGAR-Werte von 7 waren wieder in der Fallgruppe häufiger: 9,6% versus 1,9% in der Kontrollgruppe. Bei den 5 und 10 Minuten APGAR-Werten stellten wir keine Unterschiede fest.

Die Nabelarterien-pH-Werte zeigen tendenziell bessere Ergebnisse in der Wassergeburtsgruppe, signifikant sind die Unterschiede jedoch nicht. 92,3% in der Fallgruppe versus 83,7% in der Kontrollgruppe haben Werte $>7,2$, zwischen 7,1 und 7,199 liegen 6,7% der Kinder der Fallgruppe versus 15,4% der Kinder der Kontrollgruppe.

Bezüglich der Verlegungsfrequenz auf die Neonatologie ergaben sich keine Unterschiede, jeweils vier Neugeborene mussten verlegt werden.

Auf ein Neugeborenes (Wassergeburt 87) mit pulmonaler Maladaptation und Asystolie im Alter von drei Minuten soll hier ausführlicher eingegangen werden. Zunächst ist anzumerken, dass bei der Mutter präpartal eine hypertensive Schwangerschaftserkrankung diagnostiziert wurde. Bei unauffälligem Geburtsverlauf am Termin kam es nach der Geburt des Kopfes zu einer langen Wehenpause. Die Frau wurde dann aufgefordert, auch ohne Wehen zu pressen, das Kind wurde geboren, sofort aus dem Wasser gehoben und auf den Bauch der Mutter gelegt (1-Minuten APGAR 7; Nabelarterien-pH-Wert 7,26). Es wurde zunehmend bradykard, im Alter von drei Minuten diagnostizierte der hinzugerufene Pädriater einen APGAR von 0. Unter O₂ Maskenbeatmung reetablierte sich zunächst eine bradykarde Herzaktion, im Alter von fünf Minuten lag die Frequenz wieder >100 Schläge/Minute und das Neugeborene wurde zunehmend rosiger. Die Rekapillarierungszeit betrug drei bis vier Sekunden. Aus Rachen und Magen wurde viel

Fruchtwasser oder Badewasser abgesaugt. Das Neugeborene wurde nach der Verlegung auf die Neonatologie initial im Inkubator gepflegt, stabilisierte sich jedoch rasch und konnte nach zwei Tagen zurück ins Kinderzimmer der geburtshilflichen Abteilung verlegt werden.

Wir halten es für eine mögliche Erklärung, dass durch das im Nasenrachenraum des Neugeborenen befindliche Badewasser eine Reflexantwort im Sinne des von Wennergren (1993) beschriebenen laryngealen Chemoreflexes ausgelöst wurde mit bis zur Asystolie gesteigerter Bradykardie. Auch die verlängerte Rekapillarisationszeit würde im Sinne einer peripheren Vasokonstriktion dazu passen. Obwohl es nach Johnson (1996) unwahrscheinlich ist, dass bei einer Wassergeburt Badewasser in die epiglottische Region vordringt, von der dieser Reflex ausgeht, ist es im Fall des beschriebenen Neugeborenen unter Umständen dazu gekommen, weil eine lange Expositionszeit durch die große Wehenpause bestand. Die Frage ist, ob die hypertensive Schwangerschaftserkrankung der Mutter präpartal einen negativen Einfluss auf den Zustand des Neugeborenen hatte. In der Literatur ist zu diesem Thema eine Studie veröffentlicht, in der ein positiver Einfluss eines warmen Bades auf erhöhte Blutdrücke bei hypertensiven Schwangerschaftserkrankungen beschrieben wird (Doniec-Ulman et al. 1987). Dies würde eher gegen einen negativen Einfluss auf das Neugeborene sprechen.

In jedem Falle ist die Ursache der aufgetretenen Asystolie nicht eindeutig auszumachen. Sie kann im Zusammenhang mit der Wassergeburt stehen im Sinne der beschriebenen Reflexantwort, kann aber genauso gut durch die pulmonale Maladaptation bedingt sein. Sicher ist zu sagen, dass es sich nicht um eine Aspiration von Badewasser gehandelt hat, da dies mit anderen klinischen Konsequenzen verbunden gewesen wäre.

Die Daten zum Fetal Outcome insgesamt betrachtet, kommen wir zu dem Ergebnis, dass die im Wasser geborenen Kinder tendenziell ein besseres Outcome haben als die Kinder der Kontrollgruppe, gemessen an den APGAR-Scores und den Nabelarterien-pH-Werten. Hierin stimmen unsere Ergebnisse mit denen der Nabelarterien-pH Werte Eldering & Selkes (1996) überein, nicht jedoch mit den APGAR-Scores dieser Studie, die tendenziell schlechter ausfallen. Die Ergebnisse Angsts et al. (1995) zeigen ebenso tendenziell bessere Nabelarterien-pH-Werte im Wassergeburtsskollektiv. In der Literatur wird diskutiert, dass ins Wasser geborene Kinder länger zyanotisch sind und langsamer eine regelmäßige

Atmung etablieren (Johnson 1996). Anhand unserer Ergebnisse und anhand der oben beschriebenen Ergebnisse anderer Studien bezüglich der Nabelarterien-pH-Werte halten wir es jedoch auch für möglich, dass der Aufenthalt der Gebärenden im Wasser sich günstig auf den Feten auswirkt. Huch (1996) weist auf die nachteilige Wirkung mütterlicher schmerzbedingter Hyperventilation für den Feten hin. Aus der Hyperventilation resultiert eine verringerte uterine Durchblutung mit der Konsequenz eines geringeren Sauerstoffangebots für den Feten. Wir nehmen an, dass die psychisch entspannende Umgebung des warmen Wassers dazu beiträgt, die Stressantwort auf die Geburtsschmerzen, zu der die oben beschriebene Hyperventilation gehört, zu mindern. Davon profitiert der Fet durch bessere Sauerstoffversorgung.

Abschließend kommen wir zu dem Schluss, dass Wassergeburten einen sicheren Geburtsmodus für Mutter und Kind im Rahmen klinischer Geburtshilfe darstellen. Dennoch sind weitere wissenschaftliche Untersuchungen notwendig, um physiologische und pathophysiologische Abläufe im Zusammenhang mit Wassergeburten genau zu verstehen. Interessant wäre auch die Frage nach der therapeutischen Einsetzbarkeit eines Bades unter der Geburt im Zusammenhang mit hypertensiven Schwangerschaftserkrankungen.

Eine epidemiologisch gültige Aussage über die Sicherheit von Wassergeburten lässt sich anhand unserer Fallzahl nicht treffen. Hier schließen wir uns den von vielen Autoren postulierten Forderungen nach weiteren randomisierten Studien an, um anhand entsprechender Fallzahlen eine relevante Aussage auch über seltene Risiken treffen zu können.

6.1.7. Schmerzmittel

Nach den in der Literatur beschriebenen Erfahrungen erwarteten wir einen signifikant geringeren Schmerzmittelverbrauch im Wassergeburtskollektiv. Wider Erwarten ergaben sich in diesem Punkt keine signifikanten Unterschiede. Dennoch war der Schmerzmittelgebrauch bezüglich aller untersuchten Verfahren in der Fallgruppe etwas geringer. 54,9% der Frauen der Wassergeburtsgruppe kamen ohne Schmerzmittel aus versus 43,5% der Frauen des Kontrollkollektivs.

Eldering & Sellke (1996) fanden einen signifikanten Unterschied im Schmerzmittelbedarf: 98,9% der Frauen im Wassergeburtskollektiv und 79,9% der Frauen in der Kontrollgruppe kamen ohne Schmerzmittel aus. Bei Geissbühler & Eberhard (1996) waren es 71% im Wasser versus 66% versus 57% in den Kontrollgruppen, die ohne Analgesie auskamen. Bei Regli et al. (1999) kamen 63% der im Wasser Gebärenden ohne Schmerzmittel aus versus 51% der Gebärenden der Kontrollgruppe. Thöni (1999) beschreibt, dass nicht eine Frau des Fallkollektivs eines Schmerzmittels bedurft hätte. Der Vergleich mit unseren Ergebnissen zeigt, dass in allen anderen Untersuchungen der Schmerzmittelbedarf im Wassergeburtskollektiv geringer ist. Wir erklären uns den relativ höheren Schmerzmittelbedarf unserer Kollektive damit, dass die Rate an Primiparae bei den Studienteilnehmerinnen größer ist als in den anderen Untersuchungen.

6.1.8. Aufenthaltsdauer

Unsere Resultate zeigen, dass es in der Fallgruppe mehr ambulante Entbindungen gibt als in der Kontrollgruppe (37,9% versus 30,7%) und dass lange Aufenthaltsdauern von über drei Tagen in der Kontrollgruppe häufiger sind (54,5% versus 40,8% in der Fallgruppe). Die Unterschiede erreichen jedoch nicht das Signifikanzniveau. Diese Ergebnisse können wir mit denen Elderings & Selkes (1996) vergleichen. Auch in ihrer Studie sind im Fallkollektiv mehr ambulante Entbindungen als im der Kontrollkollektiv (34,3% versus 23,1%) zu verzeichnen. Entgegengesetzt verhält sich die Dauer des stationären Aufenthaltes insgesamt, was auch mit unseren Ergebnissen übereinstimmt.

Möglicherweise stellt die Wassergeburt einen schonenderen Geburtsmodus dar, so dass sich nach einer Wassergeburt mehr Frauen in der Lage fühlen, nach Hause zu gehen und nur mit der Unterstützung des Partners oder Angehöriger zurechtzukommen. Dies könnte eine Erklärung für die höhere Rate an ambulanten Entbindungen in unserem Fallkollektiv sein. Vielleicht fühlen sich auch mehr Frauen des Fallkollektivs durch ein positives Geburtserlebnis bestärkt, nach der Geburt die ersten Tage ohne stationäre Unterstützung zu bewältigen. An diesem Punkt können auch ökonomische Überlegungen mit einbezogen werden.

6.2. Diskussion der Ergebnisse der Fragebögen

6.2.1. Geburtsvorbereitung und Information

Durch die große Veränderung der Lebenssituation, die die Geburt eines Kindes mit sich bringt, ist das Bedürfnis der werdenden Eltern zu erklären, sich über das bevorstehende "Life-Event" zu informieren und sich darauf vorzubereiten. Gerade in einer Zeit, in der selbstverständlich hohe Erwartungen an die medizinische Seite der Geburtsbegleitung gestellt werden und gleichermaßen an das individuelle Geburtserlebnis des werdenden Elternpaares. So hat uns die Frage interessiert, wie sich über die Geburt eines Kindes informiert wird, wie die Vorbereitung aussieht und ob es in den untersuchten Kollektiven bezüglich dieses Verhaltens Unterschiede gibt.

Bei der Beantwortung der zwei Fragen zum einen über die Information zur Geburt und zum anderen über die Geburtsvorbereitung kommen wir zu dem Ergebnis, dass von den Frauen des Kontrollkollektivs durchschnittlich mehr Items angegeben werden als von den Frauen des Fallkollektivs. Diese Tendenz ist in der Beantwortung der zweiten Frage nach der Geburtsvorbereitung noch größer als in der Beantwortung der ersten Frage, so dass hier bei sechs von sieben Items die Unterschiede signifikant sind (versus drei von sechs Items in der ersten Frage). In der ersten Frage wird das Item "**andere Medien, z. B. Fernsehen**" von Frauen des Fallkollektivs häufiger angegeben (20,4% versus 12,8% in der Kontrollgruppe). Möglicherweise spiegelt sich hier die Benutzung des Internet als Informationsquelle wider genauso wie die Ausstrahlung von Reportagen zum Thema Wassergeburt im Fernsehen. Es wird in jedem Falle deutlich, dass Wassergeburt als aktuelles Thema in den Medien eine Rolle spielt.

Auch das Item "sonstiges" in der zweiten Frage wird von Frauen des Fallkollektivs häufiger angegeben (42,3% versus 8,1% in der Kontrollgruppe). Die Antwort lautet hier größtenteils "keine Vorbereitung".

Dieses Ergebnis unterstreicht die Ergebnisse der Frage nach dem **Zeitpunkt des Entschlusses zur Wassergeburt**. Hier geben 59% der Frauen an, sich im Kreißsaal, also spontan zur Wassergeburt entschlossen zu haben. Das Ergebnis bestätigt unsere Intention, die Wassergeburt als Wahlmöglichkeit des Geburtsmodus unter der Geburt anzubieten, zu der sich die Frauen spontan entscheiden können, sofern keine Ausschlusskriterien vorliegen.

Auch wenn es anhand der Zahlen und errechneten Signifikanzen nahe läge zu sagen, Frauen des Fallkollektivs wären weniger gut informiert und vorbereitet, interpretieren wir das Ergebnis nicht in diesem Sinne. Wir denken, dass die Frauen des Fallkollektivs aufgrund des mehrheitlich spontanen Entschlusses zur Wassergeburt in der Beantwortung der hier diskutierten Fragen durchschnittlich weniger Items angegeben haben. Dies schließt unserer Meinung nach jedoch nicht aus, dass die allgemeine Information und Vorbereitung genauso intensiv erfolgte wie in der Kontrollgruppe.

Anhand der Rangfolge der gegebenen Antworten wird deutlich, dass die **Printmedien** die größte Rolle als Informations- und Vorbereitungsquelle spielen. A. Huch (1996) weist auf die Verantwortung der Medien hin, die sie als "Trendverstärker" haben. Die vorliegenden Ergebnisse unterstreichen dies. Aus den Unterschieden zwischen Fall- und Kontrollgruppe lässt sich jedoch schließen, dass die Bedeutung der Nichtprintmedien bei der Information und Vorbereitung zur Wassergeburt größer ist als bei der allgemeinen Information und Vorbereitung.

Der monatlich stattfindende **Infoabend in der Klinik** steht als Informationsquelle an zweiter und dritter Stelle. Dies sehen wir als Ausdruck der Bemühungen der werdenden Eltern, unter den verfügbaren Krankenhäusern das zu wählen, zu dem konzeptionell und/oder angebotsbedingt die größte Affinität besteht. Dieser Aspekt ist ein Teil der Bestrebungen, für die Geburt des erwarteten Kindes möglichst optimale Bedingungen zu schaffen. In diesem Zusammenhang steht auch der Wunsch, sich vor der Entbindung mit der Umgebung, wo diese stattfinden soll, vertraut zu machen.

Bezüglich der Geburtsvorbereitung steht der **Geburtsvorbereitungskurs** in beiden Kollektiven an dritter Stelle. Als einzig praktische Form der Geburtsvorbereitung ist ein relativ hoher Stellenwert dieses Geburtsvorbereitungsangebots zu erwarten. **Freunde und Verwandte** werden in beiden Fragen im Kontrollkollektiv an zweiter Stelle genannt, im Fallkollektiv erst an vierter bzw. fünfter Stelle. Wir erklären uns diesen Unterschied damit, dass Wassergeburten noch nicht lange angeboten werden und somit keine Erfahrungen hierzu im Freundeskreis oder in der Verwandtschaft existieren.

Als interessantestes Ergebnis sehen wir den Unterschied in der Benennung des Items "**Frauenarzt/Frauenärztin**". In beiden Fragen wird es vom Fallkollektiv signifikant seltener angegeben, von jeweils nur 6,1% der Frauen (versus 36% bzw. 29,1%). Wir sehen dies als Ausdruck mangelnder Aufklärung seitens niedergelassener

Gynäkologen/Gynäkologinnen. Um ein extremes Beispiel anzuführen, soll ein niedergelassener Gynäkologe zitiert werden, der von "krimineller Tat", die "das Risiko der Kindstötung bedeutet" spricht (Prinz 1993). Besonders, nachdem inzwischen eine Reihe randomisierter Studien zur Wassergeburt veröffentlicht sind, wäre zu fordern, dieses Aufklärungsdefizit im Sinne der schwangeren Patientinnen zu beheben. Nur durch eine kompetente Aufklärung, für die der betreuende Gynäkologe/die betreuende Gynäkologin erste Ansprechpartner sind, wird die Schwangere in die Lage versetzt, eine individuelle Entscheidung zu treffen. Wir nehmen an, dass selbst bei der zusätzlichen Konsultation anderer Informationsquellen wie Medien zum Beispiel, das Urteil des betreuenden Gynäkologen/der betreuenden Gynäkologin schwerer wiegt als andere Quellen, da ihm/ihr die größere Fachkompetenz zugeschrieben wird.

6.2.2 Geburtserlebnis

Uns interessierte die Frage, ob die Frauen des Fallkollektivs ihr Geburtserlebnis besser beurteilen als die Frauen des Kontrollkollektivs. Nach unseren Ergebnissen ist dies eindeutig der Fall. So beurteilen 65,3% der Frauen des Fallkollektivs ihr Geburtserlebnis als "sehr schön" oder "schön" versus 42,9% des Kontrollkollektivs. "Unangenehm" und "schrecklich" hingegen wird von 1,1% der Fallgruppe angegeben versus 35,1% der Kontrollgruppe. Diese im übrigen signifikanten Unterschiede spiegeln unserer Meinung nach die wohltuende Wirkung der Umgebung "Wasser" wider. Unsere Ergebnisse werden durch die Studie von Geissbühler und Eberhard (1996) bestätigt. Hier beurteilen 28% der im Wasser entbundenen Frauen das Geburtserlebnis als schöner als erwartet versus 15% der Frauen bei den Bettgeburten. Durch eine Quantifizierung des Geburtserlebnisses mittels visueller Analogskala kommen die Autoren zu den gleichen Ergebnissen wie wir. Bei den Wassergeburten - hier auch bei Maiastuhlgeburten wird das Geburtserlebnis als signifikant besser beurteilt. Da sich kein Zusammenhang mit der Stärke der erlebten Geburtsschmerzen ergibt, scheinen diese nicht ausschlaggebend für das Geburtserlebnis zu sein.

Anhand dieser Ergebnisse wird deutlich, dass der Geburtsmodus Wassergeburt signifikant mit einem positiven Geburtserlebnis assoziiert ist. Ob die Begründung hierfür nur in der

wohltuenden, entspannenden Wirkung des Bades liegt oder ob auch andere Faktoren eine Rolle spielen, kann in diesem Kontext nicht endgültig beantwortet werden.

6.2.3. Assoziation "Wassergeburt"

Im Hintergrund dieser Frage steht die Annahme, dass sich die untersuchten Kollektive hinsichtlich dessen, was mit der Wassergeburt assoziiert wird, unterscheiden. So zeigen die Ergebnisse, dass in der Tat signifikante Unterschiede bestehen. Items, die die positiven Aspekte der Wassergeburt beschreiben, werden von den Frauen des Fallkollektivs häufiger angegeben als von den Frauen des Kontrollkollektivs. Als solche fallen die Items "Entspannung", "besonders schonend für das Kind/für mich" und "weniger Angst/Schmerzen/Komplikationen" ins Gewicht. Die Items "Entspannung" und "weniger Schmerzen" werden von beiden Kollektiven quantitativ an erster Stelle genannt, trotzdem aber im Fallkollektiv signifikant häufiger als im Kontrollkollektiv. Die Antworten der im Fallkollektiv offen gestellten Frage "Warum haben Sie sich zur Wassergeburt entschlossen?" bestätigen beschriebene Priorität der zwei Items.

Items, die signifikant häufiger vom Kontrollkollektiv genannt werden, sind diejenigen, die die Sicherheit von Wassergeburten in Frage stellen, wie "Unsicherheit, weil zu wenig verbreitet", "Infektionsgefahr durch das Wasser", "erschwerte Eingriffsmöglichkeiten für Ärzte und Hebammen" und "Wasser einatmen (Kind)". Hierin kommt eine skeptische Haltung gegenüber der Wassergeburt zum Ausdruck, die möglicherweise mit dem bereits diskutierten Aufklärungsdefizit der Frauenärzte/Frauenärztinnen und damit ihrer Patientinnen in Zusammenhang steht. Trotz der Unterschiede in der Beantwortung dieser Frage wird deutlich, dass die Hauptassoziation zur Wassergeburt die schmerzlindernde und entspannende Wirkung des Bades ist. Wir sehen hier den Zusammenhang mit dem tradierten Wissen um die Vorteile eines Bades unter den Wehen (Brown 1982).

6.2.4. Soziodemographische Parameter

Bezüglich der erfragten soziodemographischen Parameter Staatsangehörigkeit, Ausbildungsstatus, ausgeübter Beruf und Religionszugehörigkeit ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Kollektiven. Das unterstreicht die Vergleichbarkeit der Kollektive, die schon anhand der Parameter Alter, Parität und Gestationsalter festgestellt wurde.

Es wird deutlich, dass die Wassergeburt nicht von bestimmten Frauen bevorzugt wird, sondern ein Geburtsmodus ist, der alle anspricht unabhängig von Bildungsstand und sozialem Status. In der Beantwortung der offen gestellten Frage zum Entschluss zur Wassergeburt wird als zweithäufigstes geantwortet: "spontaner Entschluss". Als an die Entbindungssituation gebundene Entscheidung scheint es uns einleuchtend, dass sie unabhängig von den sozialen Voraussetzungen ist.

6.3. Diskussion der mikrobiologischen Ergebnisse

Die Diskussion der mikrobiologischen Ergebnisse soll nach den einzelnen Familien der verwendeten Taxonomie erfolgen.

6.3.1. Grampositive Kokken

Die in den Wasserproben am häufigsten nachgewiesenen Keime dieser Familie sind **koagulasenegative Staphylokokken** (n=25). Der Keim wurde in Konzentrationen von maximal 10^5 KBE/ml gefunden, größtenteils jedoch in Konzentrationen von 10^2 KBE/ml und darunter. Der Nachweis dieses Keims im Badewasser ist zu erwarten, da er Bestandteil der residenten Hautflora ist. Die im Wasser gefundenen Konzentrationen bewegen sich in dem Bereich, in dem auch die Keime auf der Haut vorhanden sind. Hierbei wäre jedoch zu berücksichtigen, dass es auf der einen Seite durch das Badewasser zu einer Verdünnung der Keime kommt und dass auf der anderen Seite der Zeitfaktor eine Rolle spielen kann, da sich Bakterien bis zu viertelstündlich vermehren können (Klein & Hahn 1999). Ein klinischer Zusammenhang mit koagulasenegativen Staphylokokken ergab sich nicht.

Staphylococcus aureus wurde in fünf Fällen nachgewiesen. Da *Staphylococcus aureus* bei bis zu 50% der gesunden Normalbevölkerung zur transienten Hautflora gehören kann, ist der Nachweis dieses Keims im Badewasser zu erwarten. Obwohl *Staphylococcus aureus* mit Neugeboreneninfektionen assoziiert ist, fanden wir in unserer Studie keinen klinischen Zusammenhang.

Relativ häufig erfolgte der Nachweis von **Enterokokken** (n=11). Da auch Enterokokken mit Neugeboreneninfektionen assoziiert sind, könnten sie beim Auftreten im Badewasser eine potentielle Gefahr für das Neugeborene darstellen. Nach unseren Ergebnissen stellte jedoch auch die einmal nachgewiesene Konzentrationen von 10^6 KBE/ml keine Infektionsgefahr dar, es ergab sich kein klinischer Zusammenhang.

In sechs Proben wurden **vergrünende Streptokokken** gefunden. Vergrünende Streptokokken besiedeln physiologischerweise die Haut und die Schleimhäute und spielen als verantwortlicher Keim für Karies und einer Endokarditis eine Rolle (Hahn et al. 1999). In der verwendeten Literatur wird dieser Keim nicht im Zusammenhang mit

Neugeboreneninfektionen erwähnt. In unserer Studie ergab sich kein klinischer Zusammenhang.

Gruppe B-Streptokokken fanden sich in einer Wasserprobe unserer Untersuchung. In unseren Breiten sind bis zu 30% der Frauen im Urogenitaltrakt mit diesem Keim besiedelt (Speer 1998). Wir gehen davon aus, dass bei den Studienteilnehmerinnen bei nachgewiesener Besiedlung des Geburtskanals mit GBS diese durch die durchgeführte intrapartale Chemoprophylaxe eradiziert werden konnte. Dadurch war der Keim kein weiteres Mal im Badewasser nachzuweisen. Unserer Meinung nach stellt auch eine Kontamination des Badewassers mit GBS selbst bei höheren Konzentrationen keine zusätzliche Gefahr für das ins Wasser geborene Kind dar, da erstens der Aufenthalt des Neugeborenen im Badewasser zeitlich sehr begrenzt ist, unter Umständen nur Sekunden beträgt und da zweitens durch das Badewasser eine erhebliche Verdünnung der Keime erfolgt verglichen mit der Keimdichte im Geburtskanal. Die Gefahr der Besiedlung des Neugeborenen während der Passage durch den Geburtskanal dürfte weitaus größer sein. An dieser Stelle soll erwähnt werden, dass Andreas et al. (2000) in einer vergleichenden Studie zum Infektionsrisiko im Wassergeburtsskollektiv tendenziell geringere Infektionsraten bei Mutter und Kind beobachteten als in den Kontrollkollektiven. Dies erklären sich die Autoren möglicherweise durch die Verdünnung der Keime.

Bezüglich der GBS-Infektionen des Neugeborenen sind uns aus der Literatur keine Fälle im Zusammenhang mit Wassergeburten bekannt. Auch in unserem Fall ergab sich kein klinischer Bezug.

Gruppe G-Streptokokken wurden in einer Wasserprobe mit $\geq 10^6$ KBE/ml nachgewiesen. Trotz der hohen Konzentration war in diesem Fall kein klinischer Zusammenhang vorhanden.

6.3.2. Gramnegative Kokken

Aus dieser Familie wurden lediglich in einer Wasserprobe *Branhamella catarrhalis* gefunden. Ein klinischer Zusammenhang ergab sich nicht.

6.3.3. Grampositive Bazilli

Zu den nachgewiesenen **Corynebakterien spp.** dieser Familie gehört nicht *Corynebacterium diphtheriae*, welches die größte humanpathogene Bedeutung besitzt. Die anderen Spezies dieser Gattung können als Opportunisten insbesondere bei Immunschwäche eine Rolle spielen (Hahn & Thilo 1999).

Als weiterer Keim dieser Familie wurde **Gardnerella vaginalis** nachgewiesen. *Gardnerella vaginalis* ist als Erreger von Neugeboreneninfektionen ungewöhnlich (Remington & Klein 1995). Als Erreger der bakteriellen Vaginose spielt der Keim eine wichtige Rolle (Mendling 1995). Bei beiden Keimen dieser Gattung ergab sich kein klinischer Zusammenhang. **Listerien**, die auch zu den grampositiven Bazilli gehören, wurden nicht nachgewiesen.

6.3.4. Gramnegative Bakterien der Enterobakteriazeengruppe

Aus dieser Familie wurde **Escherichia coli** mit Konzentrationen von maximal 10^3 KBE/ml am häufigsten nachgewiesen (n=6). Als Bestandteil der physiologischen Darmflora ist das Auftreten dieses Keims im Badewasser zu erwarten. *E. coli* gehört auch zu den Keimen, die als Erreger von Neugeboreneninfektionen eine Rolle spielen, in unserer Studie ergab sich jedoch kein klinischer Zusammenhang. Ebenso wenig bei den zwei anderen nachgewiesenen Keimen dieser Familie, *Enterobacter cloacae* und *Enterobacter agglomerans*.

6.3.5. Nichtfermentierende gramnegative Bazilli - Nichtenterobakterien

Einzelne Gattungen dieser Familie gehören zu den Nasskeimen, wie **Pseudomonas spp.** und **Acinetobacter spp.**, die unter anderem im Trinkwasser und in sanitären Anlagen vorkommen. Problematisch können diese Keime werden, wenn sie sich in stehenden Wasserresten in Zuflüssen oder Abflüssen vermehren. Auf dieses Problem soll unter Kapitel 6.10.7. eingegangen werden. Ein in der Literatur berichteter Fall einer Neugeboreneninfektion im Zusammenhang mit Wassergeburt ist auf **Pseudomonas aeruginosa** zurückzuführen (Rawal et al. 1994). In unseren Proben fanden sich Vertreter dieser Familie in vereinzelt hohen Konzentrationen von bis zu 10^6 KBE/ml. Ein klinischer Zusammenhang ergab sich jedoch nicht.

6.3.6. Endosporenbildende grampositive Bazilli

Aus dieser Familie wurden mit einer Ausnahme nur **aerobe Sporenbildner** nachgewiesen. Diese sind ubiquitär vorhanden, eine Bedeutung als Erreger neonataler Infektionen ist in der Literatur nicht beschrieben. Zu **Clostridien spp.** gehören nicht die obligat pathogenen Stämme dieser Gattung. Als Keime, die den Geburtskanal besiedeln können, sind sie als Erreger neonataler Infektionen ungewöhnlich (Klein & Remington 1995). In unserer Studie ergab sich kein klinischer Zusammenhang mit Keimen dieser Familie.

6.3.7. Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung von Trinkwasser und Geburtswanne

Die Ergebnisse der Abstrichuntersuchungen ergaben in einem Fall einen Keimnachweis erst nach 4 Tagen (\approx n. A.), im zweiten Fall vereinzelt Wachstum von Feuchtkeimen ($\approx 10^1$ - 10^2 KBE/ml) und im dritten Fall mäßiges Wachstum von Feuchtkeimen ($\approx 10^3$ - 10^4 KBE/ml). Das bedeutet, dass durch die regelmäßige Reinigung der Geburtswanne an den zum Wasserleitungssystem zu zählenden Abstrichorten keine Keimfreiheit erreicht wurde. Es steht jedoch keiner der Abstrichsorte in unmittelbarem Kontakt mit dem Badewasser. Wir nehmen an, dass die Keime aus dem Wasserleitungssystem nicht zu einer nennenswerten Kontamination des Badewassers führen, besonders nicht deswegen, weil das Wasser vor dem Einfüllen der Wanne eine Minute lang laufen gelassen wird.

Bei den Untersuchungen des Wassers auf Trinkwasserqualität entsprachen zwei Ergebnisse den mikrobiologischen Anforderungen. In einer Probe wurde *Bacteroides lichniformis* mit 10^6 KBE/ml nachgewiesen, einer Konzentration, die über dem geforderten Grenzwert liegt. Es handelt es sich hierbei um einen nicht gesundheitsgefährdenden Anaerobier, zu dessen Herkunft keine Aussage getroffen werden kann. Möglicherweise wurde er, aus dem Grundwasser kommend, schon durch die Stadtwerke eingeschwemmt. Eine andere Möglichkeit liegt in der Wasserringleitung im Krankenhaus. Hier kann es in Stagnationswasser zur Vermehrung von Keimen kommen, die dann episodisch eingeschwemmt werden.

Dieses Ergebnis macht deutlich, dass regelmäßige Kontrollen des Trinkwassers auf Trinkwasserqualität, wie sie von Steuer (1999) gefordert werden, sinnvoll sind. Unsere Beobachtung zeigt jedoch auch, dass vereinzelt in hohen Konzentrationen nachgewiesene Keime im Badewasser nicht gleich mit klinischen Infektionen assoziiert sein müssen. Das soll jedoch nicht heißen, dass Keime im Trinkwasser über dem geforderten Grenzwert akzeptabel sind. Für uns ergibt sich die Konsequenz, regelmäßige Trinkwasserkontrollen einzuführen und gegebenenfalls die Zuflüsse auszuwechseln.

Zusammenfassend kommen wir zu dem Ergebnis, dass die mikrobielle Kontamination des Badewassers, sei es durch Keime des Trinkwassers oder durch eingebrachte mütterliche Keime der Haut- und Schleimhäute, keine Gefahr für das Neugeborene darstellt. Die von Daschner (1999) geäußerte Skepsis bezüglich der Infektionsgefahr durch das Badewasser können wir somit für unser Kollektiv entkräften. In unserer Untersuchung ergab sich trotz teilweise hoher Konzentrationen auch fakultativ pathogener Keime kein Zusammenhang mit Infektionen des Neugeborenen.

7. Zusammenfassung

Derzeit findet eine Umorientierung in der klinischen Geburtshilfe statt. Unter Beibehaltung des erreichten Sicherheitsstandards gehen die Bemühungen dahin, die Geburt als einen wichtigen Meilenstein im Leben der werdenden Eltern anzusehen und dementsprechend die Möglichkeit für sie zu schaffen, die Geburt ihres Kindes im Rahmen des klinischen Ablaufs individuell zu gestalten.

In diesem Kontext sind Gebärmethoden zu sehen, die eine Alternative zur Bettgeburt darstellen und der werdenden Mutter ermöglichen, den für sie angenehmsten Geburtsmodus zu finden. Eine solche Alternative ist die Wassergeburt. Anders als bei anderen alternativen Gebärmethoden stellt sich bei der Wassergeburt verstärkt die Frage nach der Sicherheit dieses Geburtsmodus für Mutter und Kind.

Die vorliegende Fall-Kontrollstudie, in der zwischen März 1996 und März 1998 in der Frauenklinik Pulsstraße 208 Geburten untersucht wurden, soll einen Beitrag leisten zur Diskussion um die Sicherheit von Wassergeburt und deren Vorzüge gegenüber anderen Geburtsmodi. Mütterliche und kindliche Parameter werden zwischen den zwei Studienkollektiven verglichen und unter Berücksichtigung der verfügbaren Literatur diskutiert. In diesem Zusammenhang erfolgt auch die mikrobiologische Untersuchung des Badewassers.

Die Ergebnisse eines Fragebogens zur Geburtsvorbereitung, zum Geburtserlebnis und zu dem, was mit der Wassergeburt assoziiert wird, werden zwischen den Kollektiven verglichen und diskutiert.

Bei bezüglich des Alters, der Parität und der Schwangerschaftswoche vergleichbaren Kollektiven finden sich die folgenden Ergebnisse mütterlicher Parameter.

Die **Gesamtgeburtsdauer** sowie der **Oxytocinverbrauch** sind im Fallkollektiv geringer, der Oxytocinverbrauch signifikant geringer. Wir sehen dies als Ausdruck der wehenfördernden Wirkung des warmen Wassers.

Bezüglich des **Blutverlustes** ergeben sich keine signifikanten Unterschiede in unserer Untersuchung. Verstärkte Nachblutungen >400ml kommen in der Kontrollgruppe jedoch mehr als doppelt so häufig vor wie in der Fallgruppe. Dies stützt die Hypothese der hydrostatisch bedingten Gefäßkompression (Geissbühler & Eberhard 1996).

Im Vergleich der Raten an **Episiotomien** in den Kollektiven finden wir keine signifikanten Unterschiede, wohl aber eine Tendenz zu weniger Episiotomien im Fallkollektiv. Unsere Ergebnisse unterscheiden sich in diesem Punkt von Ergebnissen anderer Autoren, bei denen im Wasser signifikant weniger Dammschnitte durchgeführt wurden als bei Bettgeburten (Eldering & Selke 1996; Regli et al. 1999).

Auch bei den **Rissverletzungen** ergeben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Kollektiven.

Die Rate **intakter Dämme** ist in unserer Studie niedriger als in anderen veröffentlichten Studien. Wir führen dies auf eine vergleichsweise hohe Anzahl an Primiparae unter den Studienteilnehmerinnen zurück.

Der in der Literatur vielfach beschriebene niedrigere **Schmerzmittelgebrauch** bei Wassergeburten bestätigt sich in der vorliegenden Studie nicht.

Bezüglich der **Aufenthaltsdauer** im Krankenhaus ergeben sich keine signifikanten Unterschiede, tendenziell jedoch mehr ambulante Entbindungen im Fallkollektiv.

Das **Fetal Outcome** wird vor allem anhand der APGAR-Scores und der Nabelarterien-pH-Werte untersucht. Es lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Kollektiven feststellen. In der Literatur finden sich zwei Studien, die unsere Ergebnisse bestätigen (Eldering & Selke 1996; Angst et al. 1995). Hier sehen wir einen Zusammenhang mit der entspannenden Wirkung des warmen Wassers auf die Mutter, die sich durch bessere uterine Perfusionsverhältnisse vorteilhaft auf den Feten auswirkt.

Auch unter Einbeziehung der Verlegungsfrequenz auf die Neonatologie und der Ergebnisse der Vorsorgeuntersuchung U2 finden sich keine Hinweise auf eine erhöhte Morbidität in Zusammenhang mit Wassergeburten.

Bei der **mikrobiologischen Untersuchung des Badewassers** ergeben sich keine klinischen Bezüge.

Zur **Information über die Geburt** und die **Geburtsvorbereitung** werden an erster Stelle Bücher und Zeitschriften genutzt. Andere Medien, wie zum Beispiel Fernsehen, haben in der Fallgruppe einen größeren Stellenwert als in der Kontrollgruppe. Auffällig ist, dass die Frauen des Fallkollektivs an letzter Stelle den Frauenarzt/die Frauenärztin nennen. Hierin kommt unserer Meinung nach ein bestehender Aufklärungsbedarf zur Wassergeburt zum Ausdruck.

Der Geburtsmodus Wassergeburt wird vor allem spontan gewählt. 59% der Frauen des Fallkollektivs entscheiden sich im Kreißaal zur Wassergeburt.

Als Ausdruck der positiven Bewertung der Wassergeburt würden 95,9% der Frauen wieder im Wasser entbinden.

Das **Geburtserlebnis** wird von den Frauen des Fallkollektivs signifikant besser beurteilt. Wir führen dies auf die wohltuende und entspannende Wirkung des warmen Bades zurück. Das Konzept, verschiedene Geburtsmodi als Wahlmöglichkeit anzubieten, wird durch dieses Ergebnis bestätigt.

Die **Assoziationen mit der Wassergeburt** unterscheiden sich zwischen den Kollektiven. Items, die die Vorzüge der Wassergeburt charakterisieren, werden in der Fallgruppe signifikant häufiger genannt. Auf der anderen Seite werden Items, die mögliche Nachteile charakterisieren, signifikant häufiger in der Kontrollgruppe genannt. Entspannung und Schmerzlinderung werden in beiden Kollektiven am häufigsten mit der Wassergeburt assoziiert.

Abschließend stellen wir fest, dass die mit den Geburten der Kontrollgruppe vergleichbaren, tendenziell sogar besseren mütterlichen und kindlichen Parameter sowie die positive Bewertung des Geburtsmodus Wassergeburt durch die Frauen für diesen Geburtsmodus sprechen. Die Wassergeburt ist eine sichere Alternative und stellt einen Beitrag zur mütterorientierten Geburtshilfe dar. In diesem Kontext ist sie als eines eventuell verschiedener Angebote zu begrüßen. Wichtig bleibt die spontane Entscheidungsfreiheit der Frauen, einen für sie passenden Geburtsmodus zu wählen. Welchen Einfluss ein Bad unter der Geburt oder eine Wassergeburt auf physiologische und pathophysiologische Abläufe hat, könnte Gegenstand weiterer Forschung sein.

8. Anhang

8.1. Studienprotokoll

Studienprotokoll Wassergeburt

Checkliste

1. Geburtenetikett

2. Fragebogen ausgefüllt ja _____ nein _____

3. Schmerzmedikation ja _____ nein _____

a. Spasmolytika (Buscopan)

i.v. ja _____ nein _____

rektal ja _____ nein _____

b. Morphinderivate (Pethidin=Dolantin) i. m. ja _____ nein _____

c. Akupunktur ja _____ nein _____

d. Hömöopathie ja _____ nein _____

4.Hb (Mutter) _____ g/dl (postpartum)

5. U2 durchgeführt am _____

Erkrankung:

6. Dauer des stat. Aufenthaltes: _____ Tage

8.2. Fragebögen

8.2.1. Anrede der Eltern

Liebe Eltern,

in unserer Klinik gibt es die Möglichkeit zur Wasser- und zur „Landgeburt“.

Uns interessiert nun herauszufinden, warum sich Frauen für die eine oder andere Entbindungsform entscheiden. Von Ihren Informationen versprechen wir uns, Sie in der Zukunft noch individueller betreuen zu können.

Es gibt keine richtigen und falschen Antworten und alle Angaben werden selbstverständlich vertraulich behandelt.

Dabei ist wichtig, daß alle Fragen beantwortet werden.

Für weitere Fragen Ihrerseits haben wir jederzeit ein offenes Ohr!

Vielen Dank für Ihre Mithilfe!

Prof. Dr. med. H. Kentenich
Chefarzt

Dr. med. P. Rott
Oberarzt

Dr. med. F. Siedentopf
Ärztin

8.2.2. Fragebogen zur Wassergeburt

Fragebogen zur Wassergeburt

Geb. Nr.

Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen, indem Sie das jeweils auf Sie zutreffende ankreuzen. Einige Fragen erfordern Angaben in Ihren eigenen Worten und auch Mehrfachnennungen sind möglich.

1. Wie haben Sie sich über die Wassergeburt informiert?

- Freunde/Verwandte ☐
- Bücher/Zeitschriften ☐
- Frauenarzt/-ärztin ☐
- andere Medien z.B. Fernsehen ☐
- Infoabend ☐
- sonstiges.....

2. Wie haben Sie sich auf die Wassergeburt vorbereitet?

- Geburtsvorbereitungskurs/Schwangerenberatung ☐
- Gespräch mit Freunden/Verwandten ☐
- Bücher/Zeitschriften ☐
- Frauenarzt/-ärztin ☐
- andere Medien z.B. Fernsehen ☐
- Infoabend ☐
- sonstiges.....

3. Zu welchem Zeitpunkt der Schwangerschaft haben Sie sich zur Wassergeburt entschlossen ?

- vor der Schwangerschaft ☐
- 1. Trimenon ☐
- 2. Trimenon ☐
- 3. Trimenon ☐
- im Kreißaal ☐
- sonstiges.....

4. Was verbinden Sie mit einer Wassergeburt ?

- alternative Geburtshilfe ☐
- Entspannung ☐
- Natürlichkeit ☐
- Unsicherheit, weil zu wenig verbreitet ☐
- Gefahr für das Kind ☐
- besonders schonend fürs Kind ☐
- besonders schonend für mich ☐
- Förderung der Mutter-Kind-Beziehung ☐
- Modeerscheinung ☐

Außergewöhnlichkeit/Exotik	()
Infektionsgefahr durch das Wasser	()
größeres Geburtsrisiko	()
Gefahr, viel Blut zu verlieren	()
Erschwerte Eingriffsmöglichkeiten für Ärzte und Hebammen	()
geringeres Geburtsrisiko	()
weniger Schmerzen	()
weniger Angst	()
weniger Komplikationen	()
Wasser einatmen (Kind)	()
sonstiges.....	

5. Warum haben Sie sich zur Wassergeburt entschlossen ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Wie haben Sie die Geburt im Wasser empfunden ?

sehr schön	()
schön	()
erträglich	()
unangenehm	()
schrecklich	()

7. Würden Sie wieder im Wasser entbinden ?

ja _____ nein _____

8. Staatsangehörigkeit

9. Ausbildungsstatus

kein Abschluß	()
Hauptschulabschluß ()	
Realschulabschluß	()
Abitur/Fachabitur	()
Abgeschlossenes Fachhochschul- oder Hochschulstudium	()

10. Berufsgruppe des gegenwärtig ausgeübten Berufs:

Wenn Sie nicht ganz sicher sind, in welcher Berufsgruppe Sie sich einordnen sollen, wählen Sie bitte die Kategorie, die am ehesten auf Sie zutrifft.

- Arbeiterin ()
- Angestellte ()
- Beamtin ()
- Freier, nicht akademischer Beruf ()
- Akademikerin ()
- Hausfrau ()
- Auszubildende ()
- Studentin ()
- Arbeitslos ()

11. Religionszugehörigkeit

- christlich ()
- muslimisch ()
- andere Religionsgemeinschaft.....

8.2.3. Fragebogen zur Landgeburt

Fragebogen zur „Landgeburt“

Geb. Nr.

Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen, indem Sie das jeweils auf Sie zutreffende ankreuzen.

Mehrfachnennungen sind möglich.

1. Wie haben Sie sich über den möglichen Geburtsablauf im Kreissaal informiert ?

- Freunde/ Verwandte ☐
- Bücher /Zeitschriften ☐
- Frauenarzt / Ärztin ☐
- andere Medien , z. B. Fernsehen ☐
- Infoabend ☐
- sonstiges.....

2. Wie haben Sie sich auf eine mögliche Geburt im Kreissaal vorbereitet ?

- Geburtsvorbereitungskurs/Schwangerenberatung ☐
- Gespräch mit Freunden/ Verwandten ☐
- Bücher /Zeitschriften ☐
- Frauenarzt / Ärztin ☐
- andere Medien , z. B. Fernsehen ☐
- Infoabend ☐
- sonstiges.....

3a. Wußten Sie von der Möglichkeit einer Wassergeburt ?

ja _____ nein _____

b. Falls ja, durch wen wurden Sie über die Wassergeburt informiert?

.....

4. Wie haben Sie Ihre Geburt empfunden?

- sehr schön ☐
- schön ☐
- erträglich ☐
- unangenehm ☐
- schrecklich ☐

5. Was verbinden Sie mit einer Wassergeburt ?

- alternative Geburtshilfe ☐
- Entspannung ☐
- Natürlichkeit ☐
- Unsicherheit, weil zu wenig verbreitet ☐
- Gefahr für das Kind ☐
- besonders schonend fürs Kind ☐
- besonders schonend für mich ☐
- Förderung der Mutter-Kind-Beziehung ☐
- Modeerscheinung ☐
- Außergewöhnlichkeit/Exotik ☐
- Infektionsgefahr durch das Wasser ☐
- größeres Geburtsrisiko ☐
- Gefahr, viel Blut zu verlieren ☐
- erschwerte Eingriffsmöglichkeiten ☐
- für Ärzte und Hebammen ☐
- geringeres Geburtsrisiko ☐
- weniger Schmerzen ☐
- weniger Angst ☐
- weniger Komplikationen ☐
- Wasser einatmen (Kind) ☐
- sonstiges..... ☐

ich habe mich mit dem Thema noch nicht befaßt ☐

6. Staatsangehörigkeit**7. Ausbildungsstatus**

- kein Abschluß ☐
- Hauptschulabschluß ☐
- Realschulabschluß ☐
- Abitur/Fachabitur ☐
- Abgeschlossenes Fachhochschul-
oder Hochschulstudium ☐

8. Berufsgruppe des gegenwärtig ausgeübten Berufs:

Wenn Sie nicht ganz sicher sind, in welcher Berufsgruppe Sie sich einordnen sollen, wählen Sie bitte die Kategorie, die am ehesten auf Sie zutrifft.

- Arbeiterin ☐
- Angestellte ☐
- Beamtin ☐
- Freier, nicht akademischer Beruf ☐
- Akademikerin ☐
- Hausfrau ☐
- Auszubildende ☐
- Studentin ☐
- arbeitslos ☐

9. Religionszugehörigkeitchristlich ☐muslimisch ☐

andere Religionsgemeinschaft.....

8.3. Literaturverzeichnis

Ärztchammer Berlin. Perinatologische Arbeitsgemeinschaft: Kurzstatistik 1997: 2

Ärztchammer Berlin. Perinatologische Arbeitsgemeinschaft: Kurzstatistik 1997: 8

Anderson JV, Miller N, O'Hare JP, McKenzie JC, Corrall RJC, Bloom SR. Do circulating levels of atrial natriuretic peptide mediate the natriuretic response to waterimmersion in man? *Clinical Science Suppl.* 1985; 71: Suppl.12: 39

Angst F, Fasnacht B, Borel B. Accouchement dans l'eau: mythe ou réalité? *Revue Médicale de la Suisse Romande* 1995; 115: 521-525

Bonica JJ, McDonald JS. The pain of childbirth. In: Bonica JJ (Hrsg.). *The management of pain*. Malvern 1990: 1313-1343

Brown C. Therapeutic effects of bathing during labour. *J Nurse-Midwifery* 1982; 27: 13-16

Bruckner D, Colonna P. Nomenclature for aerobic and facultative bacteria. *Clinical Infectious Diseases* 1993; 16: 598-605

Cammu H, Clasen K, Van Wettene L, Derde MP. "To bathe or not to bathe" during the first stage of labor. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1994; 73: 468-472

Church LK. Water birth: One birthing center's observations. *J Nurse-Midwifery* 1989; 34: 165-170

Clad A. Leitfaden zum Vorgehen bei Schwangerschaftsinfektionen. In: Hillemanns HG (Hrsg.). *Geburtshilfe - Geburtsmedizin: eine umfassende Bilanz zukunftsweisender Entwicklungen am Ende des 20. Jahrhunderts*. Berlin 1994: 183-196

Coombs R, Spiby H, Stewart P. Water birth and infection in babies. *BMJ* 1994; 309:1089

Daniels K. Water birth: the newest form of safe, gentle, joyous birth. *J Nurse-Midwifery* 1989; 34: 198-205

Daschner F. Infektionsgefahr bei Wassergeburt. *Gynäkol Prax* 1999; 23: 441-442

Dick-Read G. *Mutter werden ohne Schmerz*. Hamburg 1950

Doniec-Ulman I, Kokot F, Wambach G, Drab M. Water immersion-induced endocrine alterations in women with EPH gestosis. *Clinical Nephrology* 1987; 28: 51-55

Eberhard J, Eldering G, Fasnacht B. Wassergeburt - eine sträfliche Modetorheit? *PerinatalMedizin* 1993; 5: 31-32

Eldering G, Selke K. Wassergeburt- eine mögliche Entbindungsform? Geburtsh u Frauenheilk 1996; 56: 670-676

Embry M. Observation sur un accouchement terminé dans le bain. Ann Soc Méd Prat Montpellier 1805; 5:185-192

English K. Group B Streptococcus. Lancet 1995; 346: 700

Epstein M. Renal effects of head-out water immersion in man: implications for an understanding of volume homeostasis. Physiol Rev 1978; 58: 529-581

Eriksson M, Ladfors L, Mattsson LÅ, Fall O. Warm tub bath during labor. A study of 1385 women with prelabor rupture of the membranes after 34 weeks of gestation. Acta Obstet Gynecol Scand 1996; 75: 642-644

Fewell JE, Hislop AA, Kitterman JA, Johnson P. Effect of tracheostomy on lung development in fetal lambs. J Appl Physiol 1983; 55: 701-707

Fliegner JR, Garland SM. Perinatal mortality in Victoria, Australia: Role of group B streptococcus. Am J Obstet Gynecol 1990; 163: 1609-1611

Foucault M. Andere Räume. In: Barck K (Hrsg). Aisthesis. Wahrnehmung heute oder Perspektiven einer anderen Ästhetik. Leipzig 1993: 34-46

Fritsch P. Infektionskrankheiten der Haut. Dermatologie und Venerologie. Innsbruck 1998: 223-332

Geissbühler V, Eberhard J. Alternative Gebärmethoden im Krankenhaus. In: Vetter K (Hrsg). Die Geburt. Berlin 1996: 79-85

Greenleaf JE, Shevartz E, Keil LC. Hemodilution, vasopressin suppression and diureses during water immersion in man. Aviat Space Environ Med 1981; 52: 329-36

Gutkowska J, Antunes-Rodrigues J, McCann SM. Atrial natriuretic peptide in brain and pituitary gland. Physiol Rev 1997; 77: 465-515

Haanwinckel MA, Elias LK, Favaretto ALV, Gutkowska J, McCann SM, Antunes-Rodrigues J. Oxytocin mediates atrial natriuretic peptide release and natriuresis after volume expansion in the rat. Proc Natl Acad Sci USA 1995; 92: 7902-7906

Hahn H, Miksits K, Gaterman S. Streptokokken. In: Hahn H, Falke D, Klein P (Hrsg). Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. Berlin 1999: 212-233

- Hahn H, Miksits K, Gatterman S. Enterokokken und weitere katalasenegative grampositive Kokken. In: Hahn H, Falke D, Klein P (Hrsg). Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. Berlin 1999: 234-237
- Hahn H, Bockemühl J. Enterobakterien. In Hahn H, Falke D, Klein P (Hrsg). Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. Berlin 1999: 250-287
- Hahn H, Thilo W. Korynebakterien. In: Hahn H, Falke D, Klein P (Hrsg). Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. Berlin 1999: 343-351
- Halle E, Grauel EL, Günther E, Buttenberg S. Enterokokken als Erreger schwerer Infektionen bei Neugeborenen und jungen Säuglingen. Kinderärztl Praxis 1990; 58: 143-149
- Harmsworth G. Safety first. Nursing Times 1994; 90: 31-32
- Huch A. Die Rolle der Medien - Trendsetter oder Trendverstärker? In: Vetter K (Hrsg). Die Geburt. Berlin 1996: 125-131
- Huch R. Auswirkungen des Schmerzes und der Schmerzbekämpfung auf die Atmung während der Geburt. In: Vetter K (Hrsg). Die Geburt. Berlin 1996: 63-72
- Jackson V, Corsaro M, Niles C, Stange C, Haber B. Incorporating water birth into nurse-midwifery practice. J Nurse-Midwifery 1989; 34: 193-197
- Johnson P. Birth under water - to breathe or not to breathe. Br J Obstet Gynaecol 1996; 103: 202-208
- Johnston BM. Surface cooling rapidly induces coordinated activity in the upper and lower airways muscles of the fetal lamb in utero. Pediatr Res 1988; 23: 257-261
- Kentenich H. Vorwort. In: Chalmers B. Das Schwangeren Buch. Ratingen 1998: 10-13
- Kindler KF. Zur Behandlung des sogenannten essentiellen Fluor vaginalis. Medizinische 1958; 38: 1500-1503
- Kitzinger S. S. Kitzinger's letter from England: Is water birth dangerous? Birth 1995; 22: 172-173
- Klein JO, Marcy SM. Bacterial sepsis and meningitis. In: Remington JS, Klein JO (Hrsg). Infectious diseases of the fetus and newborn infant. Philadelphia 1995: 835-880
- Klein JO, Remington JS. Current concepts of infections of the fetus and newborn infant. In: Remington JS, Klein JO (Hrsg). Infectious diseases of the fetus and newborn infant. Philadelphia 1995: 1-19
- Klein P, Hahn H. Bakterien: Vermehrung und Stoffwechsel. In: Hahn H, Falke D, Klein P (Hrsg). Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. Berlin 1999: 190-195

Knitza R. Analgesie und Anästhesie zur Geburtserleichterung. In: Martius G, Rath W (Hrsg). Praxis der Frauenheilkunde Band II. Geburtshilfe und Perinatalogie. Stuttgart 1998: 79-92

Kolben M, Höss C, Proquitté H, Milatovic D, Zimmermann A, Roos R. Peripartales Management bei mütterlicher Streptokokken B-Kolonisation. Gynäkol Prax 1997; 21: 241-246

Lamaze F. Painless Childbirth: Psychoprophylactic Method. Chicago 1970

Lenstrup C, Schantz A, Berget A, Feder E, Rosenø H, Hertel J. Warm Tub Bath During Delivery. Acta Obstet Gynecol Scand 1987; 66: 709-712

Lukesch H. Schwangerschafts- und Geburtsängste. Stuttgart 1981

Martius J. Infektionen. In: Martius G, Rath W (Hrsg). Praxis der Frauenheilkunde Band II. Geburtshilfe und Perinatalogie. Stuttgart 1998: 304-337

Melzack R. The myth of painless childbirth. Pain 1984; 19: 321-337

Melzack R, Taenzer P, Feldman P, Kinch RA. Labour is still painful after prepared childbirth training. CMA Journal 1981; 125: 357-363

Melzack R, Kinch R, Dobkin P, Lebrun M, Taenzer P. Severity of labour pain: influence of physical as well as psychologic variables. Can Med Assoc J 1984; 130: 579-584

Mendling W. Die Flora der gesunden Vagina. In: Vaginose, Vaginitis und Zervizitis. Berlin 1995: 5-10

Mesroglu M, Goeschen K, Siefert H, Pohl G, Schneider J. Das fetale Befinden während eines Bades der Mutter- Untersuchungen mit Hilfe der Unterwasserkardiotokographie in der Schwangerschaft und unter der Geburt. Z Geburtsh u Perinat 1984; 191: 181-185

Mielke M, Hahn H. Anthropozoonoseerreger ohne Familienzugehörigkeit: Listerien, Brucellen, Francisellen und Erysipelothrix. In: Hahn H, Falke D, Klein P (Hrsg). Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. Berlin 1999: 330-342

Norsk P, Epstein M. Effects of water immersion on arginine vasopressin release in humans. J Appl Physiol 1988; 64: 1-10

O'Hare JP, Heywood A, Summerhayes C, Lunn G, Evans JM, Walters G, Corral RJM, Dieppe PA. Observations on the effects of immersion in bath spa water. BMJ 1985; 291: 1747-1751

Odent M. Birth under water. Lancet 1983; 31: 1476-1477

Odent M. Geburt und Stillen. München 1994

Odent M. Wir alle sind Kinder des Wassers. Vortrag. GfG-Rundbrief 1997; 3/97: 52-59

Ogihara T, Shima J, Hara H, Tabuchi Y, Hashizume K, Nagano M, Katahira K, Kangawa K, Matsuo H, Kumahara Y. Significant increase in plasma immunoreactive atrial natriuretic polypeptide concentration during head-out water immersion. Life Sci 1986; 38: 2413-2418

Prinz W. Alternativ Geburtshilfe: Sanfte Geburt - Hausgeburt – Unterwassergeburt. PerinatalMedizin 1993; 5: 20-29

Pschyrembel W, Dudenhausen JW. Praktische Geburtshilfe. Berlin 1994: 245-248

Quaas L. Geburtserleichterung. In: Hillemanns HG (Hrsg). Geburtshilfe - Geburtsmedizin: eine umfassende Bilanz zukunftsweisender Entwicklungen am Ende des 20. Jahrhunderts. Berlin 1994. 407-418

Rawal J, Shah A, Stirk F, Mehtar S. Water birth and infection in babies. BMJ 1994; 309: 511

Regli M, Wunder D, Schneider H, Hänggi W. Wassergeburt als alternative Geburtsmöglichkeit: eine Fallkontroll-Studie. Geburtsh u Frauenheilk 1999; 59: 626-633

Reid T. Water work. Nursing Times 1994; 90: 26-30

Roemer H. Psychologische Methoden der Geburtserleichterung In: Käser O (Hrsg). Schwangerschaft und Geburt. Stuttgart 1967: 631-662

Rosevear SK, Fox R, Marlow N, Stirrat GM. Birthing pools and the fetus. Lancet 1993; 342: 1048-1049

Ruoff KL. Streptococcus. In: Murray PR (Hrsg). Manual of clinical microbiology. Washington 1999: 283-296

Schorn MN, McAllister JL, Blanco JD. Water immersion and the effect on labor. J Nurse-Midwifery 1993; 38: 336-342

Schubö W, Uehlinger HM, Perleth C, Schröger E, Sierwald W. SPSS Handbuch und Programmversionen 4.0 und SPSS-X 3.0. Stuttgart 1991

Schuchat A, Whitney C, Zangwill K. Prevention of perinatal group B streptococcal disease: a public health perspective. Morb Mortal Wkly Rep 1996; 45: 1-24

Senden IPM, vd Wetering MD, Eskes TKAB, Bierkens PB, Laube DW, Pitkin RM. Labor pain: a comparison of parturients in a Dutch and an American teaching hospital. Obstet Gynecol 1988; 71: 541-544

Speer CP. Physiologie und Pathologie des Neugeborenen. In: Martius G, Rath W. (Hrsg). Praxis der Frauenheilkunde Band II. Geburtshilfe und Perinatalogie. Stuttgart 1998: 539-586

Steuer W. Hygienisches Management bei Wassergeburten - Leitlinie der AG Ver- und Entsorgung der DGKH. 1999 unveröffentlicht

Thöni A. Die Wassergeburt - Erste Erfahrungen am Krankenhaus Sterzing und abschließende Überlegungen. Deutsche Hebammen Zeitschrift 1999; 1/99: 3-7

Thöni A. Gebären im Wasser. Geburtsh u Frauenheilk Suppl. 2000; 60: Suppl.1: S71

Trinkwasserverordnung: Bundesgesetzblatt 1990. Teil I: Bekanntmachung der Neufassung der Trinkwasserverordnung vom 5. Dezember 1990: 2612-2629

Vetter K. Spannungsfeld Geburtshilfe - Geburtsmedizin - außerklinische Geburtshilfe. In: Vetter K (Hrsg). Die Geburt - ein Ereignis zwischen Mythos und medizinischem Risiko. Stuttgart 1996: 1-6

Vogt K, Hahn H, Miksits K. Nichtfermentierende Bakterien (Nonfermenter): Pseudomonas, Burkholderia, Stenotrophomonas, Acinetobacter. In: Hahn H, Falke D, Klein P (Hrsg). Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. Berlin 1999: 295-303

Waldenström U, Nilsson CA. Warm tub bath after spontaneous rupture of the membranes. Birth 1992; 19: 56-63

Waldenström U, Nilsson CA. Experience of childbirth in birth center care. Acta Obstet Gynecol Scand 1994; 73: 547-554

Wallhäußer KH. Praxis der Sterilisation Desinfektion Konservierung. Stuttgart 1988

Wennergren G, Hertzberg T, Milerad J, Bjure J, Lagercrantz H. Hypoxia reinforces laryngeal reflex bradycardia in infants. Acta Paediatr Scand 1989; 78: 11-17

Wennergren G, Bjure J, Hertzberg T, Lagercrantz H, Milerad J. Laryngeal reflex. Acta Paediatr Suppl. 1993; 82: Suppl. 389: 53-56

Weston CFM, O'Hare JP, Evans JM, Corral RJM. Haemodynamic changes in man during immersion in water at different temperatures. Clinical Science 1987; 73: 613-616

Zimmermann R, Huch A, Huch R. Water Birth - is it safe? J Perinat Med 1993; 21: 5-11

8.4. Danksagung

Die vorliegende Arbeit wurde unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. med. H. Kentenich erstellt. Ich danke ihm für die Überlassung des Themas.

Die Arbeit wurde durch Frau Dr. med. F. Siedentopf betreut, der ich für die hervorragende Unterstützung und Betreuung danken möchte.

Den mikrobiologischen Teil der Arbeit betreute Frau Dr. med. M. Höck, der ich hierfür und für ihre vielen Anregungen danken möchte.

Nichtzuletzt gilt mein besonderer Dank den frisch gewordenen Müttern und Vätern, ohne deren Mithilfe die vorliegende Studie nicht hätte durchgeführt werden können.

8.5. Erklärung an Eides Statt

Hiermit erkläre ich an Eides Statt, dass die Dissertation von mir selbst und ohne die unzulässige Hilfe Dritter verfasst wurde, auch in Teilen keine Kopie anderer Arbeiten darstellt und die benutzten Hilfsmittel sowie die Literatur vollständig angegeben sind.

8.6. Publikationsliste

Veröffentlichungen:

Siedentopf F, Häger S, Horstkamp B, Rott P, Kentenich H. Wassergeburt - Mode im Kreißaal oder eine sichere Variante klinischer Geburtshilfe? In: Richter D, Schuth W, Müller K (Hrsg). Psychosomatische Gynäkologie und Geburtshilfe. Beiträge der Jahrestagung 1997. Gießen: Edition Psychosozial 1998: 209-212

Vorträge:

Siedentopf F, Häger S, Horstkamp B, Rott P, Kentenich H.
Wassergeburt - Mode im Kreißaal oder eine sichere Variante klinischer Geburtshilfe?
26. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Psychosomatische Geburtshilfe und Gynäkologie. Freiburg: 1997; 12. - 15. Februar

Siedentopf F, Häger S, Horstkamp B, Rott P, Kentenich H.
Birth under water. Clinical experiences.
5th European Symposium on Psychosomatics Obstetrics and Gynecology.
Leuven/Belgium: 1997; September 18 - September 20

Siedentopf F, Häger S, Kentenich H.
Waterbirth-just a fad in the delivery room, or a safe alternative in clinical obstetrics?
12th International Congress of Psychosomatic Obstetrics and Gynecology.
Washington/USA:1998; June 20 - June 23

Poster:

Häger S, Siedentopf F, Kentenich H.
Water Birth in german speaking countries
XIII International Congress of ISPOG. Buenos Aires, Argentina, April 26-28, 2001

Häger S, Bartnicki J.
Weniger Komplikationen durch mediolaterale Episiotomien
20. Deutscher Kongress für Perinatale Medizin. Berlin, 29.11.-01.12.2001